

(43)公開日 平成15年9月26日(2003.9.26)

(51) Int.Cl. ⁷		識別記号	F I		テーマコード*(参考)	
H 0 4 N	5/44		H 0 4 N	5/44	Z	5 C 0 2 5
H 0 4 H	1/00		H 0 4 H	1/00	B	5 C 0 6 4
H 0 4 N	7/173	6 4 0	H 0 4 N	7/173	6 4 0 A	

審査請求 未請求 請求項の数 9 OL (全 25 頁)

(21)出願番号	特願2002-72574(P2002-72574)	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成14年3月15日(2002.3.15)	(72)発明者	友部 修 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株 式会社日立製作所日立研究所内
		(72)発明者	川股 幸博 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株 式会社日立製作所日立研究所内
		(74)代理人	100064414 弁理士 磯野 道造

最終頁に続く

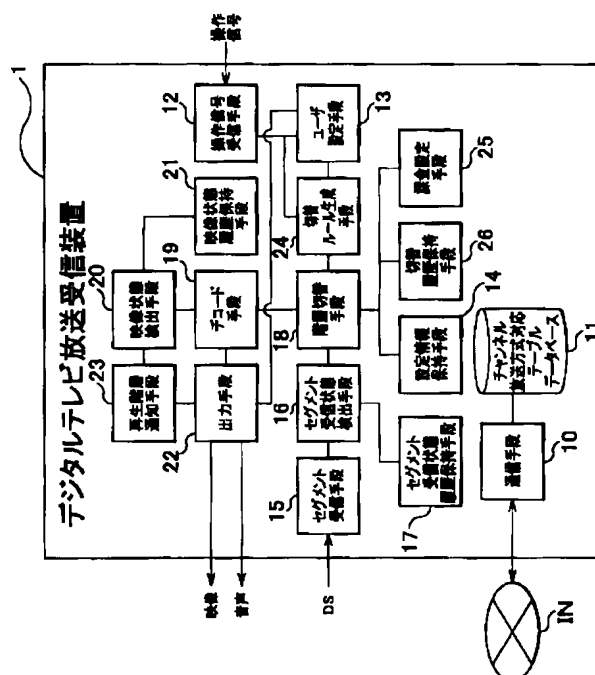
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル放送受信装置およびデジタル放送受信方法

(57) 【要約】

【課題】 映像や音声を途切れることなく出力できるデジタル放送受信装置およびデジタル放送受信方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 伝送帯域を分割した複数のセグメントの組み合わせるによる階層で伝送しているデジタル放送信号を受信するとともに、この受信したデジタル放送信号により階層単位で映像出力または／および音声出力するデジタル放送受信装置（デジタルテレビ放送受信装置）１であって、各放送局の階層毎の放送方式を保持する放送方式保持手段（チャンネル放送方式対応テーブルデータベース）１１と、放送方式保持手段１１で保持している各放送局の階層毎の放送方式に基づいて、出力する階層を切り替える切替手段（階層切替手段）１８とを備えることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 伝送帯域を分割した複数のセグメントの組み合わせによる階層で伝送しているデジタル放送信号を受信するとともに、この受信したデジタル放送信号により階層単位で映像出力または／および音声出力するデジタル放送受信装置であって、

各放送局の階層毎の放送方式のデータを保持する放送方式保持手段と、

前記放送方式保持手段で保持している各放送局の階層毎の放送方式に基づいて、出力する階層を切り替える切替手段と、

を備えることを特徴とするデジタル放送受信装置。

【請求項 2】 前記受信するデジタル放送信号の電界強度を検出する電界強度検出手段または／および階層の再生状態を検出する再生状態検出手段と、

前記検出した電界強度または／および前記検出した再生状態に基づいて、前記出力する階層を決定する階層決定手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載するデジタル放送受信装置。

【請求項 3】 前記各放送局の階層毎の放送方式のデータを放送または放送以外の通信媒体を介して取得することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載するデジタル放送受信装置。

【請求項 4】 前記切り替えた階層の履歴を保持する履歴保持手段と、
通信手段と、
を備え、

前記履歴保持手段に保持した履歴を前記通信手段によりデジタル放送の課金を行うセンタに送信することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載するデジタル放送受信装置。

【請求項 5】 伝送帯域を分割した複数のセグメントの組み合わせによる階層で伝送しているデジタル放送信号を受信するとともに、この受信したデジタル放送信号により階層単位で少なくとも映像出力するデジタル放送受信装置であって、各放送局の階層毎の放送方式のデータを保持する放送方式保持手段と、
前記放送方式保持手段で保持している各放送局の階層毎の放送方式に基づいて、出力する階層を切り替える切替手段と、

前記受信するデジタル放送信号の電界強度を検出する電界強度検出手段または／および階層の再生状態を検出する再生状態検出手段と、

前記検出した電界強度または／および前記検出した再生状態に基づいて、前記出力する階層を決定する階層決定手段と、

出力する階層を決定する基準を電界強度または／および再生状態にするのかを設定する設定画面を提供する設定画面提供手段と、

を備えることを特徴とするデジタル放送受信装置。

【請求項 6】 前記映像出力している階層の情報を画面に表示する階層情報表示手段を備えることを特徴とする請求項 5 に記載するデジタル放送受信装置。

【請求項 7】 前記デジタル放送受信装置は移動体に搭載されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載するデジタル放送受信装置。

【請求項 8】 伝送帯域を分割した複数のセグメントの組み合わせによる階層で伝送しているデジタル放送信号を受信するとともに、この受信したデジタル放送信号により階層単位で映像出力または／および音声出力するデジタル放送受信方法であって、

前記受信するデジタル放送信号の電界強度を検出する電界強度検出ステップまたは／および階層の再生状態を検出する再生状態検出ステップと、

前記電界強度検出ステップで検出した電界強度または／および前記再生状態検出ステップで検出した再生状態に基づいて、出力する階層を決定する階層決定ステップと、

各放送局の階層毎の放送方式に基づいて、前記階層決定ステップで決定した階層に切り替える切替ステップと、
を含むことを特徴とするデジタル放送受信方法。

【請求項 9】 前記各放送局の階層毎の放送方式を放送または放送以外の通信媒体を介して取得する取得ステップを含むことを特徴とする請求項 8 に記載するデジタル放送受信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、階層伝送によるデジタル放送に対応したデジタル放送受信装置およびデジタル放送受信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、CS [Communications Satellite] デジタル放送が開始し、続いて BS [Broadcasting Satellite] デジタル放送も開始し、衛星デジタル放送が普及してきている。デジタル放送では、1つの電波で複数の映像や音声等を伝送できるとともに、品質を低下させずにデータを圧縮できるため、従来のアナログ放送の1チャンネルに割り当てられる伝送帯域に多数のチャンネルを設定できる。

【0003】さらに、2003年には、地上波デジタル放送も予定されている。地上波デジタル放送では、各放送局に割り当てられた伝送帯域を多数のセグメントに分割し、1つ以上のセグメントで構成した階層を複数同時に伝送する階層伝送による放送を予定している。階層伝送では、階層を構成するセグメント数が多いほど、高品質のデータを伝送できるが、自動車等の移動体での受信に弱くなる。そこで、各放送局では、セグメント数を変えた複数の階層を設定し、家庭等の固定受信向け、自動車等の移動体受信向け、あるいは携帯電話受信向けに各

々サービスを提供する予定である。これに対応して、電機メーカ等では、階層伝送による地上波デジタル放送に対応したデジタル放送受信装置の開発を進めている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】電波塔や各放送局の中継局からのデジタル放送信号を自動車等の移動体に搭載されたデジタル放送受信装置で受信する場合、移動することにより受信場所が変るため、移動体が建物等の影に入ったりあるいは電波塔や中継局からの距離が変化し、受信するデジタル放送信号の電界強度が変化する。また、電波塔や各放送局の中継局に対して移動体が近づいたりあるいは遠ざかったりするため、ドップラ効果により電波塔や各放送局の中継局から放送されたキャリア波における直接波の周波数と建物等で反射した反射波の周波数とが異なる。そのため、フェージング（周波数干渉）により受信するデジタル放送信号の電界強度が変化したり、複数の周波数の変化によりデータを符号化している周波数のキャリア波をデジタル放送受信装置で適切に選択できないために画質や音質が低下する。さらに、移動体の場合、天候の悪化や高速走行等によっても、受信するデジタル放送信号の電界強度が変化する。

【0005】そのため、移動体におけるデジタル放送受信装置では、映像や音声が入断されたりあるいは映像や音声が入断されたりする場合がある。このように映像や音声に入断が発生すると、デジタル放送受信装置のユーザに対して不快感を与えたり、あるいは、ユーザが他のチャンネルか他の階層に変更する操作を行わなければならない。また、映像や音声が入断されることによりコマーシャルをユーザに提供できなくなり、広告効果が低下する。

【0006】そこで、本発明の課題は、映像や音声を途切れることなく出力できるデジタル放送受信装置およびデジタル放送受信方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決した本発明は、階層伝送によるデジタル放送に対応したデジタル放送受信装置において、受信したデジタル放送信号の電界強度または／および画質等の再生状態に応じて最適な階層を決定し、各放送局で設定されている階層毎の放送方式に基づいて決定した階層に切り替えることを特徴とする。この発明によれば、映像や音声が入断されそうな受信状態の階層で出力している場合でも、受信状態の良い階層に切り替えて出力することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明に係るデジタル放送受信装置およびデジタル放送受信方法の実施の形態を説明する。

【0009】本発明に係るデジタル放送受信装置は、伝送帯域を分割した複数のセグメントの組み合わせによる階層で伝送しているデジタル放送信号を受信するとともに、この受信したデジタル放送信号により階層単位で映

像出力または／および音声出力するデジタル放送受信装置であって、各放送局の階層毎の放送方式のデータを保持する放送方式保持手段と、放送方式保持手段で保持している各放送局の階層毎の放送方式に基づいて出力する階層を切り替える切替手段とを備えることを特徴とする。このデジタル放送受信装置によれば、映像や音声が入断されそうな階層で出力している場合でも、受信状態が良い階層に自動で切り替えて出力することができる。

【0010】さらに、このデジタル放送受信装置は、前記デジタル放送受信装置において、受信するデジタル放送信号の電界強度を検出する電界強度検出手段または／および階層の再生状態を検出する再生状態検出手段と、検出した電界強度または／および検出した再生状態に基づいて出力する階層を決定する階層決定手段とを備えることを特徴とする。このデジタル放送受信装置によれば、電界強度や画質等の再生状態により出力している階層の受信状態を判断し、その受信状態に基づいて映像や音声が入断されない階層を決定することができる。

【0011】また、このデジタル放送受信装置は、前記デジタル放送受信装置において、各放送局の階層毎の放送方式のデータを放送または放送以外の通信媒体を介して取得することを特徴とする。このデジタル放送受信装置によれば、放送局が階層毎の放送方式を変更した場合でも、その変更した放送方式の情報を迅速に取得し、その階層の切り替えに対応できる。

【0012】さらに、このデジタル放送受信装置は、前記デジタル放送受信装置において、切り替えた階層の履歴を保持する履歴保持手段と、通信手段とを備え、履歴保持手段に保持した履歴を通信手段によりデジタル放送の課金を行うセンタに送信することを特徴とする。このデジタル放送受信装置によれば、課金を行うセンタに対して受信料を算出するための情報を提供することができる。

【0013】また、本発明に係るデジタル放送受信装置は、伝送帯域を分割した複数のセグメントの組み合わせによる階層で伝送しているデジタル放送信号を受信するとともに、この受信したデジタル放送信号により階層単位で少なくとも映像出力するデジタル放送受信装置であって、各放送局の階層毎の放送方式のデータを保持する放送方式保持手段と、放送方式保持手段で保持している各放送局の階層毎の放送方式に基づいて出力する階層を切り替える切替手段と、受信するデジタル放送信号の電界強度を検出する電界強度検出手段または／および階層の再生状態を検出する再生状態検出手段と、検出した電界強度または／および検出した再生状態に基づいて出力する階層を決定する階層決定手段と、出力する階層を決定する基準を電界強度または／および再生状態にするのかを設定する設定画面を提供する設定画面提供手段とを備えることを特徴とする。このデジタル放送受信装置によれば、階層を自動で切り替えるための基準をユーザが

設定することができる。

【0014】さらに、このデジタル放送受信装置は、前記デジタル放送受信装置において、映像出力している階層の情報を画面に表示する階層情報表示手段を備えることを特徴とする。このデジタル放送受信装置によれば、階層が自動で切り替えられた場合でも、ユーザがその状況を把握することができる。

【0015】本発明に係るデジタル放送受信方法は、伝送帯域を分割した複数のセグメントの組み合わせによる階層で伝送しているデジタル放送信号を受信するとともに、この受信したデジタル放送信号により階層単位で映像出力または／および音声出力するデジタル放送受信方法であって、受信するデジタル放送信号の電界強度を検出する電界強度検出ステップまたは／および階層の再生状態を検出する再生状態検出ステップと、電界強度検出ステップで検出した電界強度または／および再生状態検出ステップで検出した再生状態に基づいて出力する階層を決定する階層決定ステップと、各放送局の階層毎の放送方式に基づいて、階層決定ステップで決定した階層に切り替える切替ステップとを含むことを特徴とする。このデジタル放送受信方法によれば、映像や音声途切れそうな階層で出力している場合でも、受信状態が良好な階層に自動で切り替えて出力することができる。

【0016】さらに、このデジタル放送受信方法は、前記デジタル放送受信方法において、各放送局の階層毎の放送方式を放送または放送以外の通信媒体を介して取得する取得ステップを含むことを特徴とする。このデジタル放送受信方法によれば、放送局が階層毎の放送方式を変更した場合でも、その変更した放送方式の情報を迅速に取得し、その階層の切り替えに対応できる。

【0017】なお、階層毎の放送方式は、各放送局において階層毎に設定している伝送路符号化におけるパラメータであり、例えば、モード、キャリアの変調方式、ガードインターバル、誤り訂正の内符号等である。階層の再生状態は、受信したデジタル放送信号を階層単位で再生した場合の映像の状態や音声の状態であり、例えば、画質、音質である。放送以外の通信媒体は、例えば、電話回線等の有線回線、衛星回線等の無線回線等である。デジタル放送の課金を行うセンタは、デジタル放送における各放送局の課金を行う事業体における通信手段を備える施設であり、放送局毎に課金を行う場合には放送局毎に設けられる施設でもよいし、全ての放送局を纏めて課金を行う場合には独立した事業体による施設あるいは全放送局による共同運営による施設でもよいし、様々な形態の施設が考えられる。

【0018】本実施の形態では、本発明に係るデジタル放送受信装置を、自動車に搭載されるデジタルテレビ放送受信装置に適用する。本実施の形態に係るデジタルテレビ放送受信装置は、地上波デジタルテレビ放送システムにおける多数のテレビ放送局からのテレビ番組コンテ

ンツを含むデジタル放送信号を受信し、映像出力および音声出力する装置である。本実施の形態に係る地上波デジタルテレビ放送システムでは、変調方式としてOFDM[Orthogonal Frequency Division Multiplexing]（直交周波数分割多重方式）を採用しており、各テレビ放送局からのデジタル放送信号をテレビ塔を介して放送している。また、本実施の形態に係る地上波デジタルテレビ放送システムでは、各テレビ放送局の情報の提供や課金等を行うための管理センタを有し、管理センタと各デジタルテレビ放送受信装置とがインターネットを介して接続している。

【0019】まず、図1を参照して、地上波デジタルテレビ放送システムSの全体構成について説明する。図1は、地上波デジタルテレビ放送システムの全体構成図である。

【0020】地上波デジタルテレビ放送システムSでは、多数のテレビ放送局TS、・・・が局毎のデジタル放送信号DS、・・・をテレビ塔TTに各々送信し、そのデジタル放送信号DS、・・・をテレビ塔TTから地上波放送している。そして、地上波デジタルテレビ放送システムSでは、各デジタルテレビ放送受信装置1、・・・がテレビ塔TTから放送されたデジタル放送信号DS、・・・を受信している。また、地上波デジタルテレビ放送システムSでは、各デジタルテレビ放送受信装置1と管理センタCSとが電話回線を利用したインターネットINにより接続し、地上波デジタルテレビ放送に関する情報を送受信している。ちなみに、地上波デジタルテレビ放送システムSでは、テレビ塔TTからのデジタル放送信号DS、・・・を、図示しない家庭等に設置される固定のデジタルテレビ放送受信装置、電車や船舶等に搭載される他の移動体のデジタルテレビ放送受信装置、携帯電話等の1つの機能として備えられるデジタルテレビ放送受信装置等でも受信している。なお、本実施の形態では、テレビ放送局TSが特許請求の範囲に記載する放送局に相当し、デジタルテレビ放送受信装置1が特許請求の範囲に記載するデジタル放送受信装置に相当し、電話回線を利用したインターネットINが特許請求の範囲に記載する放送以外の通信媒体に相当する。

【0021】図1乃至図6を参照して、テレビ放送局TSについて説明する。図2は、セグメントの分割の例であり、(a)は1+12セグメントの分割例であり、(b)は1+9+3セグメントの分割例である。図3は、1+9+3セグメントの分割を例としてセグメント数と映像品質およびエラー耐性との関係を説明する図である。図4は、デジタル放送信号の伝送スペクトルの受信方式の説明図である。図5は、テレビ放送局の構成図である。図6は、デジタル放送信号を生成するためのMPEG2TSの説明図である。

【0022】テレビ放送局TSは、数MHzの伝送帯域の1つのチャンネルが割り当てられており、ドラマ、ス

スポーツ、バラエティ、ニュース等の様々なテレビ番組コンテンツを有料で提供する放送局である。各テレビ放送局TSでは、テレビ番組コンテンツを提供するために、テレビ番組コンテンツのデータを含むデジタル放送信号DSを生成し、このデジタル放送信号DSをテレビ塔TTに送信している。

【0023】さらに、各テレビ放送局TSでは、固定受信向け、移動体受信向け、あるいは携帯電話受信向け等のサービスを提供するために、1つのテレビ番組コンテンツを1～3つの階層で提供しており、階層毎に放送方式を設定している。そのため、デジタルテレビ放送受信装置1では、各テレビ放送局TSに割り当てられているチャンネルを選択すると、そのチャンネルで同じテレビ番組コンテンツを1～3つの階層で出力できる。

【0024】また、テレビ放送局TSでは、テレビ番組コンテンツの提供料（受信料）をユーザから集金するために、管理センタCSを運営する事業体と集金契約を結んでおり、その事業体からテレビ番組コンテンツ毎の階層別の視聴率に基づいて提供料を月毎に受け取っている。また、テレビ放送局TSでは、階層毎に設定している放送方式をユーザに提供するために、管理センタCSの放送方式情報提供センタOSに階層毎の放送方式の情報を提供している（図7参照）。ちなみに、テレビ放送局TSでは、テレビ番組コンテンツの提供料の他にテレビ番組コンテンツの中で流すコマーシャルを提供する企業から広告料を受け取っており、これらの収入により事業を運営している。テレビ放送局TSでは、コマーシャルを提供する企業とテレビ番組コンテンツ毎に広告契約を結んでいる。この広告契約における広告料の設定は、階層別の視聴率に基づいて設定し、セグメント数の少ない階層の視聴率が高いほど広告料を高くする場合がある。というのは、セグメント数の少ない階層ほどエラー耐性が高いので、映像や音声途切れる確率が低くなり、ひいてはコマーシャルを視聴者に見せることができる確率が高くなり、広告効果に優れるからである。

【0025】図2、図3および図4を参照して、階層について説明する。階層は、映像や音声の品質およびデジタル放送信号DSを受信する際のエラーに対する耐性を考慮して設定され、固定のデジタルテレビ放送受信装置を対象とした階層、自動車等の移動体に搭載されるデジタルテレビ放送受信装置を対象とした階層、あるいは携帯電話に備えられるデジタルテレビ放送受信装置を対象とした階層がある。1つの階層は、割り当てられた伝送帯域において等分割された13個のセグメントのうちの幾つかの組み合わせで構成される。テレビ放送局TSによって階層数や各階層を構成するセグメント数が異なり、例えば、図2（a）は1個のセグメントで構成されるA階層と12個のセグメントで構成されるB階層の2つの階層で階層伝送を行う場合であり、図2（b）は1個のセグメントで構成されるA階層、9個のセグメント

で構成されるB階層と3個のセグメントで構成されるC階層の3つの階層で階層伝送を行う場合である。

【0026】各セグメントは、等分割されているので、同量のデータを伝送することができる。したがって、図3に示すように、セグメント数が多い階層ほど、同じテレビ番組コンテンツでも画面の画素数や各画素の階調数等が多いデータで構成でき、テレビ番組コンテンツの品質を高く設定できる。また、セグメント数が多い階層は、受信状態が良好な固定向け等を対象としているので、放送方式において品質を重視したパラメータが設定される。一方、図3に示すように、セグメント数が少ない階層ほど、伝送できるデータ量が少ないためにデータがエラーになる確率が小さくなり、エラー耐性が高くなる。また、セグメント数が少ない階層では、受信状態が悪くなる恐れがある移動体向け等を対象としているので、放送方式においてエラーの耐性を重視したパラメータが設定される。

【0027】地上波デジタルテレビ放送システムSでは変調方式としてOFDMを採用しており、セグメント単位でOFDMにより各々変調された信号となっている。そのため、デジタルテレビ放送受信装置の構成を変えることにより、図4に示すように、デジタル放送信号DSの13個の全てのセグメントを受信することもできるし、あるいは、13個の全てのセグメントのうち1つのセグメントだけを部分受信することもできる。本実施の形態に係るデジタルテレビ放送受信装置1は、13個の全てのセグメントを受信することができる構成である。ちなみに、デジタル放送信号DSを受信する場合、低周波数側から高周波数側を走査して受信する。

【0028】放送方式について説明する。放送方式は、固定受信用、移動体受信用あるいは携帯電話受信用のいずれを対象とする階層かを考慮して設定され、設定するパラメータとしてはモード、キャリアの変調方式、ガードインターバルおよび誤り訂正の内符号がある。

【0029】モードは、SFN[Single Frequency Network]の置局間距離への適合性、あるいは、移動受信におけるドップラシフトへの耐性を考慮し、ドップラ効果に強い順（OFDMキャリア間隔が広い順）にモード1

（4kHz）、モード2（2kHz）、モード3（1kHz）がある。移動体で受信する場合等のドップラ効果による影響を少なくするためには、OFDMキャリア間隔が広いモードを選択する必要があるが、有効シンボル長が短くなるとともにガードインターバルも短くなるのでゴーストの影響を受け易くなる。

【0030】キャリアの変調方式は、1つのキャリアに多くのデータを乗せればデジタルデータに誤りが発生し易くなることから、誤りに強い順（伝送容量の少ない順）に、DQPSK[Differential Quaternary Phase Shift Keying]、QPSK[Quaternary Phase Shift Keying]、16QAM[Quadrature Amplitude Modulation]、

64QAMがある。移動体で受信する場合等の電界強度の変動による情報の誤りの発生を少なくするためには、誤りに強い変調方式を設定する必要があるが、データ量が少なくなるので品質は低下する。

【0031】ガードインターバルは、キャリアに分配されたデータを伝送する単位であるシンボルの有効シンボル長に対して、ゴーストに強い順に1/4、1/8、1/16、1/32がある。直接波と反射波とによるゴーストによる影響を少なくするためには、ガードインターバルの長さを長くする必要がある、データ量が少なくなるので品質は低下する。

【0032】誤り訂正の内符号は、畳み込み符号として1/2、2/3、3/4、5/6、7/8がある。

【0033】図5を参照して、テレビ放送局TSの構成について説明する。テレビ放送局TSには、デジタル放送信号DSを生成して送信するために、デジタルデータ生成手段Tsa、デジタル変調手段Tsbおよび送信手段Tscが備えられている。また、テレビ放送局TSには、管理センタCSの放送方式情報提供センタOS（図7参照）に階層毎の放送方式をインターネットIN（図1参照）を介して送信するために、インターネットINに接続可能な通信用のパーソナルコンピュータ等の端末装置（図示せず）を備えている場合がある。

【0034】図5および図6を参照して、デジタルデータ生成手段Tsaについて説明する。デジタルデータ生成手段Tsaでは、デジタルカメラ（図示せず）で撮影した映像データおよび音声データをMPEG[Moving Picture Experts Group]2 Systemsで規定されるTS[Transport Stream]（トランスポートストリーム）に変換し、デジタル変調手段Tsbに出力する。まず、デジタルデータ生成手段Tsaでは、映像データをMPEG2 Video方式により圧縮符号化し、特に、携帯電話を対象とした階層用としてMPEG4 Video方式により圧縮符号化する。また、デジタルデータ生成手段Tsaでは、音声データをMPEG2 ACC[Advanced Audio Coding]方式により圧縮符号化する。さらに、デジタルデータ生成手段Tsaでは、符号化映像データを分割するとともに符号化音声データを分割し、この分割した符号化映像データおよび符号化音声データをPES[Packetized Elementary Stream]に格納する。また、デジタルデータ生成手段Tsaでは、MPEG2 TSから復号化するための情報またはテレビ番組コンテンツの情報等をSectionに格納する。そして、デジタルデータ生成手段Tsaでは、多重化によりPESやSectionからMPEG2 TSを生成する。

【0035】図5を参照して、デジタル変調手段Tsbについて説明する。デジタル変調手段Tsbでは、多数のMPEG2 TSからデジタル放送信号DSを生成し、送信手段Tscに出力する。まず、デジタル変調手段Tsbでは、MPEG2 TSに対して、各テレビ放送局TS

Sで設定している階層数に応じて並列処理を行っている。この並列処理では、セグメント単位で階層毎に設定しているパラメータに基づいてカードインターバルの設定、モード設定、誤り訂正符号化、キャリア変調、周波数インターリーブ、時間インターリーブ等の処理を施し、制御情報としてTMCC[Transmission Multiplexing Configuration Control]や同期再生用のパイロット信号等を付加する。そして、並列処理していた全階層の13個のセグメントをIFFT[Inverse Fast Fourier Transform]により一括してOFDM信号に変換し、デジタル放送信号DSを生成する。

【0036】図5を参照して、送信手段Tscについて説明する。送信手段Tscでは、送信用アンテナ（図示せず）からデジタル放送信号DSをテレビ塔TTに送信する（図1参照）。

【0037】図1および図7を参照して、管理センタCSの構成について説明する。図7は、管理センタの構成図である。

【0038】管理センタCSは、全てのテレビ放送局TS、・・・から独立した事業体が運営している施設であり、地上波デジタルテレビ放送システムSにおいてやりとりされる情報やお金を管理している。そのために、管理センタCSには、課金センタIS、視聴率管理センタRSおよび放送方式情報提供センタOSが設けられている。

【0039】管理センタCSを運営する事業体は、各テレビ放送局TS、・・・と集金契約を結んでおり、各テレビ放送局TS、・・・にテレビ番組コンテンツ毎の階層別の視聴率に基づいて提供料を月毎に支払っている。また、管理センタCSを運営する事業体は、ユーザに地上波デジタルテレビ放送の受信に対して課金するために、各ユーザと課金契約を結んでおり、ユーザから受信料を月毎に徴収する。ちなみに、課金契約には、各ユーザが提供する課金情報を視聴率を算出する際に利用してよいか否かの条件も含まれている。さらに、管理センタCSを運営する事業体は、ユーザに各テレビ放送局TS、・・・の階層毎の放送方式の情報を提供するために、各ユーザと情報提供契約を結んでおり、ユーザから情報提供料を月毎に徴収する。ちなみに、管理センタCSを運営する事業体では、課金業務料（＝受信料－提供料）や情報提供料等により事業を運営している。なお、本実施の形態では、課金センタISが特許請求の範囲に記載するデジタル放送の課金を行うセンタに相当する。

【0040】図1および図7を参照して、課金センタISについて説明する。課金センタISでは、各デジタルテレビ放送受信装置1、・・・からインターネットINを介して課金情報26a（図17参照）を一日毎に受信し、この課金情報26aに基づいて各デジタルテレビ放送受信装置1、・・・での受信に対して一月毎に受信料を算出し、各デジタルテレビ放送受信装置1、・・・の

ユーザから受信料を徴収する。そのために、課金センタISは、課金サーバ（図示せず）および課金情報データベース（図示せず）を備えている。

【0041】課金サーバは、ハードウェアとして、図示しない主制御装置、記憶装置、入出力装置、通信制御装置等から構成されており、これらの装置をバスで接続している。また、課金情報データベースは、前記した記憶装置の一部に構成されている。主制御装置は、MPU[Micro Processing Unit]およびRAM[Random Access Memory]等から構成され、課金サーバを統括制御する。さらに、主制御装置は、WWW[World Wide Web]サーバプログラムを備えている。WWWサーバプログラムは、HTTP[Hyper Text Transfer Protocol]で通信するための通信基盤プログラムである。なお、WWWサーバプログラムは、課金サーバがインターネットINに接続されると、RAM上にロードされてMPUで実行される。前記した記憶装置は、ハードディスク装置や光磁気ディスク装置等から構成される。記憶装置は、課金サーバの各種プログラムを格納するとともに、課金情報データベース等を格納している。前記した入出力装置は、キーボード、マウス、表示装置、CD-ROMドライバ等から構成され、I/O装置を介して接続されている。前記した通信制御装置は、モデム等から構成され、インターネットINによる情報の送受信を実現する。

【0042】課金サーバでは、各デジタルテレビ放送受信装置1,・・・から一日毎にインターネットINを介して送信される課金情報26aを課金情報データベースに格納する（図17参照）。そして、課金サーバでは、月末に、課金情報データベースから各デジタルテレビ放送受信装置1,・・・の一月分の課金情報26aを読み出し、課金情報26aからの階層別の受信時間等に基づいて課金契約の受信料の内容に従って各デジタルテレビ放送受信装置1,・・・での受信に対する受信料を各々算出する。ちなみに、課金契約の受信料の設定としては、例えば、月毎の時間無制限の初期受信料およびセグメント数の少ない階層の割引率を設定しておき、初期受信料からセグメント数の少ない階層の受信を割引率に応じて減算していく方法、あるいは、1分毎の受信料をセグメント数の少ない階層ほど少額に設定し、セグメント数の異なる階層毎の受信時間を算出して受信料を加算していく方法等がある。このように、セグメント数の少ない階層を割引の対象としたりあるいは受信料を少額に設定するので、セグメント数の少ない階層ほどエラー耐性が高いのは、映像や音声途切れる確率が低くなる。そのため、テレビ番組コンテンツ中に流れるコマーシャルをユーザに見せることができる確率が高くなり、広告効果に優れるからである。

【0043】図1および図7を参照して、視聴率管理センタRSについて説明する。視聴率管理センタRSでは、課金センタISの課金サーバを介して課金情報26

a（図17参照）を読み出し、この課金情報26aに基づいて各テレビ放送局TS,・・・のテレビ番組コンテンツの階層毎の視聴率を算出する。さらに、視聴率管理センタRSでは、課金情報26aの受信位置の情報や電界強度および映像状態を利用して受信状態の悪い場所を推定する。そのために、視聴率管理センタRSは、視聴率管理サーバ（図示せず）および視聴率データベース（図示せず）を備えている。視聴率管理サーバは、ハードウェアとして前記した課金サーバと同様の構成を有している。また、視聴率データベースは、視聴率管理サーバの記憶装置の一部に構成されている。

【0044】視聴率管理サーバでは、一日毎に、課金情報26aの受信チャンネル、受信階層、受信時間に基づいて（図17参照）、各テレビ番組コンテンツの階層毎の視聴率を算出し、視聴率データベースに格納する。ちなみに、各テレビ番組コンテンツの階層毎の視聴率は、各テレビ放送局TS,・・・に対して支払うテレビ番組コンテンツ毎の階層別の視聴率に応じた提供料を算出する際にも利用される。また、視聴率管理サーバでは、一日毎に、課金情報26aの受信チャンネル、受信階層、受信位置の緯度、経度、電界強度、映像状態、その受信位置の時間に基づいて、各受信チャンネルの階層毎に受信状態の悪い位置（すなわち、フェージングが発生する周波数の干渉エリア）を推定する。ちなみに、各受信チャンネルの階層毎に受信状態の悪い位置の情報を各テレビ放送局TS,・・・に提供することにより、各テレビ放送局TS,・・・では、階層毎の放送方式のパラメータの変更等によって受信状態の悪い位置を山奥や海上等のデジタルテレビ信号DSを受信しないと推定できる場所に移動させる。

【0045】図1および図7を参照して、放送方式情報提供センタOSについて説明する。放送方式情報提供センタOSでは、各テレビ放送局TS,・・・から提供された階層毎の放送方式をデータベースに格納しておき、各デジタルテレビ放送受信装置1,・・・に階層毎の放送方式をインターネットINを介して送信する。そのために、放送方式情報提供センタOSは、放送方式情報提供サーバ（図示せず）および放送方式情報データベース（図示せず）を備えている。放送方式情報提供サーバは、ハードウェアとして前記した課金サーバと同様の構成を有している。また、放送方式情報データベースは、放送方式情報提供サーバの記憶装置の一部に構成されている。

【0046】放送方式情報提供サーバでは、定期的（例えば、一日毎、一週間毎）にまたはテレビ放送局TSが階層毎の放送方式を変更する毎にあるいはユーザ側（デジタルテレビ放送受信装置1）からの要求毎に、チャンネル放送方式対応テーブルを各デジタルテレビ放送受信装置1,・・・にインターネットINを介して送信する（図9参照）。ちなみに、情報提供契約の情報提供料

の設定としては、例えば、月毎の一定額の情報提供料を設定しておく方法、あるいは、チャンネル放送方式対応テーブルの一回の提供に対して情報提供料を設定しておき、提供される回数に応じて情報提供料する方法等がある。

【0047】図8乃至図17を参照して、デジタルテレビ放送受信装置1について説明する。図8は、デジタルテレビ放送受信装置の構成図である。図9は、チャンネル放送方式対応テーブルであり、(a)はチャンネル放送方式コード対応テーブルであり、(b)は放送方式コード毎の放送方式対応テーブルである。図10は、デジタルテレビ放送受信装置のリモコンの正面図である。図11は、デジタルテレビ放送受信装置におけるユーザによる設定の説明図である。図12は、デジタルテレビ放送受信装置における受信方法設定画面である。図13は、デジタルテレビ放送受信装置における課金設定画面である。図14は、デジタル放送信号の受信時の電界強度検出方法の説明図である。図15は、映像における画質検出方法の説明図であり、(a)は良好な画質の場合であり、(b)は不良の画質の場合である。図16は、デジタルテレビ放送受信装置における受信状態を示す画面の一例である、(a)は3セグメントの階層の受信状態が正常時の画面であり、(b)は3セグメントの階層の受信状態が異常時の画面であり、(c)は受信するセグメントの階層を検索中の画面であり、(d)は1セグメントの階層に切り替え時の画面である。図17は、課金情報のデータ構成図である。

【0048】デジタルテレビ放送受信装置1は、自動車に搭載され、ユーザのチャンネルおよび階層の選択に応じてテレビ番組コンテンツの映像や音声を出力する。デジタルテレビ放送受信装置1では、自動車に移動に伴ってデジタル放送信号DSを受信する位置が絶えず変わるので、電界強度や画質等の受信状態が変化する。また、デジタルテレビ放送受信装置1は、デジタル放送信号DSに含まれる全ての階層を受信でき、ユーザの設定に応じて階層を自動で切り替えることができる。ちなみに、デジタルテレビ放送受信装置1を搭載している自動車は、ナビゲーション装置も搭載している。なお、本実施の形態では、自動車が特許請求の範囲に記載する移動体に相当する。

【0049】図8を参照して、デジタルテレビ放送受信装置1の構成を説明する。デジタルテレビ放送受信装置1は、主として、通信手段10、チャンネル放送方式対応テーブルデータベース11、操作信号受信手段12、ユーザ設定手段13、設定情報保持手段14、セグメント受信手段15、セグメント受信状態検出手段16、セグメント受信状態履歴保持手段17、階層切替手段18、デコード手段19、映像状態検出手段20、映像状態履歴保持手段21、出力手段22、再生階層通知手段23、切替ルール生成手段24、課金設定手段25、切

替履歴保持手段26から構成される。そのために、デジタルテレビ放送受信装置1は、ハードウェアとして、CPU[Central Processing Unit]、各種記憶装置、各種入出力装置、通信制御装置、各種電子回路、受信アンテナ、液晶ディスプレイ、スピーカ、アンプ等を備えている。なお、本実施の形態では、通信手段10が特許請求の範囲に記載する通信手段に相当し、チャンネル放送方式対応テーブルデータベース11が特許請求の範囲に記載する放送方式保持手段に相当し、セグメント受信状態検出手段16が特許請求の範囲に記載する電界強度検出手段に相当し、階層切替手段18が特許請求の範囲に記載する切替手段に相当し、映像状態検出手段20が特許請求の範囲に記載する再生状態検出手段に相当し、切替ルール生成手段24が特許請求の範囲に記載する階層決定手段に相当し、切替履歴保持手段26が特許請求の範囲に記載する履歴保持手段に相当し、ユーザ設定手段13および出力手段22が特許請求の範囲に記載する設定画面提供手段に相当し、再生階層通知手段23および出力手段22が特許請求の範囲に記載する階層情報表示手段に相当する。

【0050】図8を参照して、通信手段10について説明する。通信手段10は、管理センタCSとインターネットINを介して情報を送受信するための手段である。そのために、通信手段10は、モデム等の通信制御装置等を備えるとともにWWWブラウザを備え、インターネットIN上に存在する種々のサーバ(WWWサーバ等)に接続する。通信手段10では、午前0時毎に、課金センタISの課金サーバにインターネットINを介して接続し(図7参照)、切替履歴保持手段26に保持している課金情報26aを送信する(図17参照)。また、通信手段10では、放送方式情報提供センタOSの放送方式情報提供サーバからインターネットINを介して接続し、チャンネル放送方式対応テーブルを受信すると(図9参照)、そのチャンネル放送方式対応テーブルをチャンネル放送方式対応テーブルデータベース11に格納する。

【0051】図8および図9を参照して、チャンネル放送方式対応テーブルデータベース11について説明する。チャンネル放送方式対応テーブルデータベース11は、各テレビ放送局TS、・・・(各チャンネル)毎の放送方式を格納しているデータベースである。そのために、チャンネル放送方式対応テーブルデータベース11は、チャンネル放送方式コード対応テーブル11aおよび放送方式対応テーブル11bからなるデータベースをハードディスク等の記憶装置に構成している。チャンネル放送方式コード対応テーブル11aは、図9

(a)に示すように、各テレビ放送局TS、・・・に割り当てられているチャンネルに対してユニークな番号からなる放送方式コードを対応付けしたテーブルであり、地上波デジタルテレビ放送システムSを構成する全ての

各テレビ放送局TS、・・・のチャンネルの情報を有している。放送方式対応テーブル11bは、図9(b)に示すように、放送方式コード毎(すなわち、各テレビ放送局TS、・・・毎)の階層数および各階層の種類、モード、キャリアの変調方式、ガードインターバル、誤り訂正の内符号とセグメント数の情報を格納したテーブルであり、地上波デジタルテレビ放送システムSを構成する全ての各テレビ放送局TS、・・・の放送方式の情報を有している。

【0052】図8および図10を参照して、操作信号受信手段12について説明する。操作信号受信手段12は、リモコン30からの操作信号を受信するための手段である。そのために、操作信号受信手段12は、赤外線受光部や受信回路等を備えている。操作信号受信手段12では、ユーザによるリモコン30の各種ボタンへの操作に応じて発せられた赤外線による操作信号を受光し、操作信号を操作コードに変換する。操作コードは、リモコン30の各ボタンの操作に対して各々割り当てられたコードである。ちなみに、リモコン30には、電源ボタン30a、各種設定画面に遷移するための設定ボタン30b、チャンネルを選択するための数字ボタン30c、階層を選択するための英字ボタン30d、各種設定画面で移動するための4方向ボタン30e、設定画面で決定するための決定ボタン30f等を備えている。

【0053】図8、図10、図11、図12、図13を参照して、ユーザ設定手段13について説明する。ユーザ設定手段13は、デジタルテレビ放送受信装置1において階層を自動で切り替える際の切替基準をユーザが設定するための手段である。そのために、ユーザ設定手段13は、VRAM[Video RAM]やハードディスク等の記憶装置に各種画面データを備えており、CPUによってユーザ設定プログラムが実行されて処理を行っている。

【0054】図11に沿って設定メニュー画面MSに関する遷移を説明する。ユーザ設定手段13では、出力手段22の液晶ディスプレイLDにテレビ画面TSが表示されているときに、操作信号受信手段12から操作信号として設定ボタン30bが押された操作コードを受け取ると、テレビ画面TS上に設定メニュー画面MSを表示する。設定メニュー画面MSは、受信方法設定と課金設定とを選択するための画面である。ユーザ設定手段13では、設定メニュー画面MSが表示されているときに、操作信号受信手段12から操作信号として上または下ボタン30eが押された操作コードを受け取ると、受信方法設定と課金設定との選択を切り替える。また、ユーザ設定手段13では、設定メニュー画面MSで受信方法設定または課金設定が選択されているときに、操作信号受信手段12から操作信号として決定ボタン30fが押された操作コードを受け取ると、設定メニュー画面MSから受信方法設定画面WSまたは課金設定画面FSに切替表示する。

【0055】図12に示す受信方法設定画面WSについて説明する。受信方法設定画面WSは、階層を自動で切り替える際の切替基準を受信状態で設定するための画面であり、画質が悪くなったら切り替えるのか、電波の状態が悪くなったら切り替えるのか、あるいは、画質と電波状態の両方を考慮して切り替えるのかを選択することができる。ユーザ設定手段13では、受信方法設定画面WSが表示されているときに、操作信号受信手段12から操作信号として上または下ボタン30eが押された操作コードを受け取ると、前記3つの切替基準の選択を順次切り替える。また、ユーザ設定手段13では、受信方法設定画面WSで前記3つの切替基準のうちいずれか1つの切替基準が選択されているときに、操作信号受信手段12から操作信号として決定ボタン30fが押された操作コードを受け取ると、その切替基準を確定し、設定情報保持手段14に記憶させる。受信方法設定画面WSにおける設定は、課金設定画面FSで高画質に再生する料金体系で切り替えるが設定されている場合には無効となる(図13参照)。ちなみに、画質と電波状態の両方を考慮して切り替える設定に対しては、画質と電波状態の考慮する割合を設定するために、ユーザが割合を設定するためのスケールバー等を設けるようにしてもよい。

【0056】図13に示す課金設定画面FSについて説明する。課金設定画面FSは、階層を自動で切り替える際の切替基準を課金の料金体系で設定するための画面であり、高画質に再生する料金体系で切り替えるのか、あるいは、できる限り途切れない料金体系で切り替えるのかを選択することができる。ユーザ設定手段13では、課金設定画面FSが表示されているときに、操作信号受信手段12から操作信号として上または下ボタン30eが押された操作コードを受け取ると、前記2つの切替基準の選択を順次切り替える。また、ユーザ設定手段13では、課金設定画面FSで前記2つの切替基準のうちいずれか1つの切替基準が選択されているときに、操作信号受信手段12から操作信号として決定ボタン30fが押された操作コードを受け取ると、その切替基準を確定し、設定情報保持手段14に記憶させる。

【0057】図8を参照して、設定情報保持手段14について説明する。設定情報保持手段14は、ユーザによって設定した情報を記憶しておくための手段である。設定情報保持手段14は、SRAM[Static RAM]等の記憶装置を備えている。設定情報保持手段14では、受信方法設定画面WSおよび課金設定画面FSで設定された情報ならびにユーザによって設定されているチャンネル、階層、音量等の情報を記憶している。

【0058】図8を参照して、セグメント受信手段15について説明する。セグメント受信手段15は、デジタル放送信号DSを受信するための手段である。セグメント受信手段15は、受信アンテナおよび受信回路等を備えている。セグメント受信手段15では、受信アンテナ

でデジタル放送信号DS、・・・を受信し、ユーザによって設定されているチャンネルのデジタル放送信号DSを抽出する。

【0059】図8および図14を参照して、セグメント受信状態検出手段16について説明する。セグメント受信状態検出手段16は、受信しているデジタル放送信号DSの電波状態として、現在出力しているチャンネルのデジタル放送信号DSの階層毎の電界強度を測定するための手段である。そのために、セグメント受信状態検出手段16は、電界強度の測定回路等を備えている。セグメント受信状態検出手段16では、セグメント受信手段15で抽出したデジタル放送信号DSの階層毎の電界強度を測定し、その階層毎の電界強度を測定日時、チャンネルおよび階層とともにセグメント受信状態履歴保持手段17に記憶させる。ちなみに、デジタルテレビ放送受信装置1では、出力している映像および音声途切れのないために最低限必要な電界強度を基準電界強度として設定しており、測定した電界強度が基準電界強度より小さい場合には階層を切り替える(図14参照)。

【0060】図8を参照して、セグメント受信状態履歴保持手段17について説明する。セグメント受信状態履歴保持手段17は、セグメント受信状態検出手段16で検出した情報を記憶しておくための手段である。そのために、セグメント受信状態履歴保持手段17は、セグメント受信状態履歴を格納するためのエリアをハードディスク等の記憶装置に確保している。セグメント受信状態履歴保持手段17では、セグメント受信状態検出手段16で測定したデジタル放送信号DSの階層毎の電界強度、その測定日時および受信チャンネル、階層等の情報を記憶している。

【0061】図8を参照して、階層切替手段18について説明する。階層切替手段18は、ユーザによって設定されているチャンネルのデジタル放送信号DSのうちユーザによって設定されている階層または自動で切り替える階層を復調してMPEG2TSを取り出すための手段である。そのために、階層切替手段18は、各種復調回路等を備えている。まず、階層切替手段18では、チャンネル放送方式対応テーブルデータベース11からユーザによって設定されているチャンネルの放送方式対応テーブル11bを読み出し(図9参照)、その放送方式対応テーブル11bから復調する階層のモード、キャリア変調方式、ガードインターバルおよび内符号を抽出し、各種復調回路のパラメータとして設定する。そして、階層切替手段18では、セグメント受信手段15で抽出したデジタル放送信号DSにおける復調する階層の各セグメントに対して、ガードインターバルを除去処理、FFT処理、TMCC信号とパイロット信号の取り出し処理、周波数デインターリーブ処理、時間デインターリーブ処理および設定したモード、変調方式、内符号によりOFDMフレームとの同期処理を行い、復調する階層の

MPEG2TSを取得する。なお、階層切替手段18は、ユーザによって設定されているチャンネルの他の階層の映像状態を検出するために、他の階層を復調してMPEG2TSを取り出す場合もある。

【0062】図8を参照して、デコード手段19について説明する。デコード手段19は、階層切替手段18で復調したMPEG2TSを復号化して映像データおよび音声データを取り出すための手段である。そのために、デコード手段19では、各種復号化回路等を備えている。デコード手段19では、MPEG2TSから符号化映像データおよび符号化音声データを取り出す。さらに、デコード手段19では、符号化映像データおよび符号化音声データを分割映像データおよび分割音声データに復号化し、この分割映像データおよび分割音声データを組み合わせてテレビ番組コンテンツを再生するための映像データおよび音声データを生成する。

【0063】図8および図15を参照して、映像状態検出手段20について説明する。映像状態検出手段20は、映像状態(再生状態)として、現在出力しているチャンネルの階層毎の画質を測定するための手段である。そのために、映像状態検出手段20は、画質の測定回路等を備えている。映像状態検出手段20では、デコード手段19で生成した映像データに基づいて、一画面の全てのマクロブロックについてブロックノイズ(映像として再生できない部分)か否かを判定し、一画面当りのブロックノイズの個数をカウントする。さらに、映像状態検出手段20では、ブロックノイズの個数と基準ブロックノイズ数とを比較し、ブロックノイズの個数が基準ブロックノイズ数より多い場合には映像状態として不良と設定するとともにブロックノイズの個数が基準ブロック数以下の場合には映像状態として良好と設定する。そして、映像状態検出手段20では、ブロックノイズの個数を測定日時、チャンネルおよび階層ならびに映像状態とともに映像状態履歴保持手段21に記憶させる。ちなみに、図15(a)に示すように、デジタルテレビ放送受信装置1における画質の測定では、一画面を16×16画素からなるマクロブロックに分割し、このマクロブロックが正常なデータか否かでブロックノイズを判定している。デジタルテレビ放送受信装置1では、これ以上画質が悪化するとユーザが見るに耐えない画質となるブロックノイズの個数を基準ブロックノイズ数として設定しており、測定したブロックノイズ数が基準ブロックノイズ数より多い場合には階層を切り替える。ブロックノイズになる要因としては、フェージング等によって、符号化映像データを復号化する際に符号化に必要な情報が欠落していて正常に復号できないこと、あるいは、符号化映像データのマクロブロックのデータがハフマン符号テーブルに存在しないデータであること等である。

【0064】図8を参照して、映像状態履歴保持手段21について説明する。映像状態履歴保持手段21は、映

像状態検出手段20で検出した情報を記憶しておくための手段である。そのために、映像状態履歴保持手段21は、映像状態履歴を格納するためのエリアをハードディスク等の記憶装置に確保している。映像状態履歴保持手段21では、映像状態検出手段20で測定したブロックノイズの個数、その測定日時、受信チャンネル、階層および映像状態等の情報を記憶している。

【0065】図8を参照して、出力手段22について説明する。出力手段22は、デコード手段19で復号化した映像データおよび音声データを映像出力および音声出力するための手段である。そのために、出力手段22は、液晶ディスプレイ、スピーカ、アンプ等を備えている。出力手段22では、映像データに基づいて液晶ディスプレイで映像を画面表示するとともに、音声データに基づいてスピーカから音声を出力する。

【0066】図8および図16を参照して、再生階層通知手段23について説明する。再生階層通知手段23は、現在出力している階層の情報および自動で切り替える際の情報を表示するための手段である。そのために、再生階層通知手段23は、VRAMやハードディスク等の記憶装置に各種表示用データを備えており、CPUによって再生階層通知プログラムが実行されて処理を行っている。図16に示す、1セグメントの階層、3セグメントの階層、9セグメントの階層の3つの階層のうち、出力している3セグメントの階層の受信状態が悪化して1セグメントの階層に切り替える場合の例で説明する。

【0067】出力している階層の受信状態が良好の場合について説明する。この場合、再生階層通知手段23では、液晶ディスプレイLDの画面の最上部に正常受信階層バーGB1、正常受信階層バーGB1の下部に正常受信文字GCおよび正常受信階層バーGB1の左側（画面に向かって見た場合）に正常受信マークGMを表示する。バーGB1、NB、CB、GB2は、一定長さを有する長方形のバーであり、この長方形が横方向に9：3：1の割合で分割されており、9の割合の領域に9セグメントの階層、3の割合の領域に3セグメントの階層、1の割合の領域に1セグメントの階層の各受信状態の情報および全領域に自動で切り替える際の情報を示す。正常受信階層バーGB1は、その3セグメントの階層の領域が青色で表示される。正常受信文字GCは、「3セグメント受信中…」と表示される。正常受信マークGMは、笑っている顔を模式化したマークが表示される。

【0068】出力している階層の受信状態が悪化の場合について説明する。この場合、再生階層通知手段23では、液晶ディスプレイLDの画面の最上部に異常受信階層バーNB、異常受信階層バーNBの下部に異常受信文字NCおよび異常受信階層バーNBの左側（画面に向かって見た場合）に異常受信マークNMを表示する。異常受信階層バーNBは、3セグメントの階層の領域が赤色

で表示される。異常受信文字NCは、「3セグメント受信状態が悪くなりました…」と表示される。異常受信マークNMは、困っている顔を模式化したマークが表示される。

【0069】階層を自動で切り替える場合について説明する。この場合、再生階層通知手段23では、液晶ディスプレイLDの画面の最上部に検索中バーCB、検索中バーCBの下部に検索中文字CCおよび検索中バーCBの左側（画面に向かって見た場合）に検索中マークCMを表示する。検索中バーCBは、全領域が黄色で点滅表示される。検索中CCは、「受信セグメントを検索します…」と表示される。検索中マークCMは、考え中の顔を模式化したマークが表示される。

【0070】出力する階層を切り替えた場合について説明する。この場合、再生階層通知手段23では、液晶ディスプレイLDの画面の最上部に正常受信階層バーGB2、正常受信階層バーGB2の下部に切替文字SCおよび正常受信階層バーGB2の左側（画面に向かって見た場合）に正常受信マークGMを表示する。正常受信階層バーGB2は、切り替えた1セグメントの階層の領域が青色で表示される。切替文字SCは、「受信セグメントを1セグメントに設定しました…」と表示される。ちなみに、階層を自動で切り替える場合、通常、受信状態が良好な階層に切り替えるので、正常な受信状態を示す正常受信階層バーGB2や正常受信マークGMが表示される。

【0071】図8を参照して、切替ルール生成手段24について説明する。切替ルール生成手段24は、ユーザによって設定された受信状態の切替基準に応じて切り替える階層を決定する手段である。そのために、切替ルール生成手段24は、ハードディスク等の記憶装置に各種判定値等を備えており、CPUによって切替ルール生成プログラムが実行されて処理を行っている。

【0072】切替ルール生成手段24では、設定情報保持手段14に記憶されている受信状態の切替基準を参照して、画質が悪くなったら切り替えるのか、電波の状態が悪くなったら切り替えるのか、あるいは、画質と電波状態の両方を考慮して切り替えるのかを判定し、各切替基準に応じて処理を行う。また、切替ルール生成手段24では、切替基準が設定されていない場合には、処理を行わない。

【0073】切替基準が画質が悪くなったら切り替える場合の処理について説明する。切替ルール生成手段24では、映像状態履歴保持手段21から現在出力している階層のブロックノイズ数を読み出す。そして、切替ルール生成手段24では、読み出したブロックノイズ数と基準ブロックノイズ数とを比較し（図15参照）、現在出力している階層のブロックノイズ数が基準ブロック数以下の場合には現在出力している階層をそのまま継続し、現在出力している階層のブロックノイズ数が基準ブロッ

クノイズ数より多い場合には画質の良好な階層を選択する処理に移行する。

【0074】画質が良好な階層を選択する処理に移行すると、切替ルール生成手段24では、現在出力しているチャンネルにおける現在出力している階層以外の階層のブロックノイズ数を映像状態履歴保持手段21から読み出す。そして、切替ルール生成手段24では、現在出力しているチャンネルにおける全ての階層のブロックノイズ数を比較し、切り替える階層としてブロックノイズ数が最も少ない階層を選択する。

【0075】切替基準が電波の状態が悪くなったら切り替える場合の処理について説明する。切替ルール生成手段24では、セグメント状態履歴保持手段17から現在出力している階層の電界強度を読み出す。そして、切替ルール生成手段24では、読み出した電界強度と基準電界強度とを比較し（図14参照）、現在出力している階層の電界強度が基準電界強度以上の場合には現在出力している階層をそのまま継続し、現在出力している階層の電界強度が基準電界強度より小さい場合には電波状態が良好な階層を選択する処理に移行する。

【0076】電波状態が良好な階層を選択する処理に移行すると、切替ルール生成手段24では、現在出力しているチャンネルにおける現在出力している階層以外の階層の電界強度をセグメント状態履歴保持手段17から読み出す。そして、切替ルール生成手段24では、現在出力しているチャンネルにおける全ての階層の電界強度を比較し、階層を切り替える階層として電界強度が最も大きいものを選択する。

【0077】切替基準が画質と電波状態の両方を考慮して切り替える場合の処理について説明する。まず、切替ルール生成手段24では、セグメント状態履歴保持手段17から現在出力している階層の電界強度および映像状態履歴保持手段21から現在出力している階層のブロックノイズ数を読み出す。そして、切替ルール生成手段24では、読み出した電界強度から基準電界強度を減算して差分電界強度を算出する。次に、切替ルール生成手段24では、読み出したブロックノイズ数に α を乗算するとともに差分電界強度に β を乗算し、その2つの乗算値を加算して評価値を算出する。そして、切替ルール生成手段24では、評価値と基準評価値とを比較し、評価値が基準評価値以上の場合には現在出力している階層をそのまま継続し、評価値が基準評価値より小さい場合には画質と電波状態が良好な階層を選択する処理に移行する。評価値は、画質と電波状態とを加味した受信状態を定量的に示す値であり、値が大きいほど受信状態が良好な値とする。基準評価値は、正常な映像および音声出力するための受信状態を確保するために最低限必要な評価値である。 α は、画質を考慮する割合にブロックノイズ数を評価値に適用するための変換係数を加味した値である。 β は、電界強度を考慮する割合に電界強度を評価

値に適用するための変換係数を加味した値である。画質を考慮する割合および電界強度を考慮する割合は、ユーザの設定による変数でもよいし、50%と50%等の定数でもよい。

【0078】画質と電波状態が良好な階層を選択する処理に移行すると、切替ルール生成手段24では、現在出力しているチャンネルにおける現在出力している階層以外の階層の電界強度をセグメント状態履歴保持手段17から読み出すとともに、現在出力しているチャンネルにおける現在出力している階層以外の階層のブロックノイズ数を映像状態履歴保持手段21から読み出す。続いて、切替ルール生成手段24では、前記と同様の算出方法により、現在出力しているチャンネルにおける現在出力している階層以外の階層の評価値を各々算出する。そして、切替ルール生成手段24では、現在出力しているチャンネルにおける全ての階層の評価値を比較し、階層を切り替える階層として評価値が最も大きいものを選択する。

【0079】図8および図17を参照して、課金設定手段25について説明する。課金設定手段25は、ユーザによって設定された課金（料金体系）の切替基準に応じて切り替える階層を決定するとともに課金情報26aを設定するための手段である。そのために、課金設定手段25は、CPUによって課金切替設定プログラムおよび課金情報設定プログラムが実行されて処理を行っている。

【0080】課金設定手段25では、設定情報保持手段14に記憶されている課金の切替基準を参照して、できる限り途切れない料金体系にする、あるいは、高画質に再生する料金体系にするのかを判定し、各切替基準に応じて処理を行う。また、課金設定手段25では、切替基準が設定されていない場合には、処理を行わない。

【0081】できる限り途切れない料金体系で切り替える場合の処理について説明する。課金設定手段25では、設定情報保持手段14に記憶されている受信状態の切替基準を参照し、受信状態の切替基準が設定されているか否かを判定する。受信状態の切替基準が設定されている場合、課金設定手段25では、前記した切替ルール生成手段24での処理に移行する。受信状態の切替基準が設定されていない場合、課金設定手段25では、ユーザによって設定されているチャンネルを取得する。そして、課金設定手段25では、チャンネル放送方式対応テーブルデータベース11からユーザによって設定されているチャンネルの放送方式対応テーブル11bを参照し（図9参照）、切り替える階層としてそのチャンネルにおいて最もセグメント数の少ない階層を選択する。

【0082】高画質に再生する料金体系で切り替える場合の処理について説明する。課金設定手段25では、ユーザによって設定されているチャンネルを取得する。そして、課金設定手段25では、チャンネル放送方式対応

テーブルデータベース11からユーザによって設定されているチャンネルを放送方式対応テーブル11bを参照し(図9参照)、切り替える階層としてそのチャンネルにおいて最もセグメント数の多い階層を選択する。

【0083】また、課金設定手段25では、地上波デジタルテレビ放送の受信を開始すると、課金情報26aの設定を開始する(図17参照)。課金設定手段25では、受信開始時およびチャンネルか階層かが切り替わった時に、受信(出力)しているチャンネルおよび階層の情報を取得し、その情報を課金情報26aに設定する。そして、課金設定手段25では、その受信しているチャンネルおよび階層の受信時間を計測し、その受信時間を課金情報26aに設定する。また、課金設定手段25では、10分毎に、前記したナビゲーション装置から自動車の現在地の緯度と経度の情報を取得するとともにセグメント受信状態履歴保持手段17から電界強度の情報および映像状態履歴から映像状態の情報を取得し、それらの情報を課金情報26aに設定する。

【0084】図8および図17を参照して、切替履歴保持手段26について説明する。切替履歴保持手段26は、課金情報26aを記憶しておくための手段である。そのために、切替履歴保持手段26は、課金情報26aを格納するためのエリアをハードディスク等の記憶装置に確保している。課金情報26aは、図17に示すように、受信チャンネルの受信階層毎に、受信時間、10分毎の緯度と経度、電界強度、映像状態、その10分毎の時間の情報を有している。課金情報26aは、一日単位で管理され、一日毎に課金センタ1Sに送信される。

【0085】このデジタルテレビ放送受信装置1によれば、電界強度が基準電界強度より小さくなった場合には受信チャンネルの階層のうち最も電波状態が良好な階層に自動で切り替えるので、出力している階層の電界強度が低下した場合でも途切れることなく映像や音声を出力できる。また、デジタルテレビ放送受信装置1によれば、ブロックノイズ数が基準ブロックノイズ数より多くなった場合には受信チャンネルの階層のうち最も映像状態が良好な階層に自動で切り替えるので、画質の悪化を極力抑えることができる。さらに、デジタルテレビ放送受信装置1によれば、電界強度と画質の両方を考慮して受信チャンネルの階層のうち最も電波状態かつ映像状態が良好な階層に自動で切り替えるので、画質の悪化を抑えつつ途切れないように映像や音声を出力できる。また、デジタルテレビ放送受信装置1によれば、受信チャンネルにおける最も高画質の階層に自動で切り替えることもできる。

【0086】また、デジタルテレビ放送受信装置1によれば、課金設定画面FSや受信方法設定画面WSをユーザに対して提供するので、ユーザが状況に応じて切替基準を設定することができる。例えば、山間部や高層ビル街等の電波状態の悪い場合には電波状態を重視した切替

基準、画面のチラツキが気になる場合には画質を重視した切替基準、あるいは自動車の停止中等の電波状態の良い場合には高画質とする切替基準等を設定できる。

【0087】さらに、デジタルテレビ放送受信装置1によれば、受信チャンネル、受信階層およびその受信時間の情報を定期的に課金センタ1Sに送信するので、ユーザが課金に関する処理を行わないでよい。また、デジタルテレビ放送受信装置1によれば、テレビ放送局TSで放送方式を変更した場合や新たにテレビ放送局TSが開局した場合でも、そのテレビ放送局TSの放送方式が放送方式情報提供センタOSから送信されてくるので、放送方式の変更に迅速に対応して階層の切り替えを行うことができる。

【0088】図8乃至図17を参照して、デジタルテレビ放送受信装置1における切替ルール生成処理を図18のフローチャートに沿って説明する。図18は、デジタルテレビ放送受信装置における切替ルール生成処理のフローチャートである。

【0089】デジタルテレビ放送受信装置1では、受信方法設定画面WSで「画質が悪くなったら切り替える」が設定されているか否かを判定する(S10)(図12参照)。

【0090】「画質が悪くなったら切り替える」が設定されている場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、現在出力している階層の一画面のマクロブロックにおけるブロックノイズを検出し(S11)、一画面当りのブロックノイズの個数をカウントする(S12)。そして、デジタルテレビ放送受信装置1では、一画面当りのブロックノイズ数が基準ブロックノイズ数より多いかを判定する(S13)。検出ブロックノイズ数が基準ブロックノイズ数以下の場合(すなわち、画質が良好な場合)、デジタルテレビ放送受信装置1では、S11の処理に戻る。

【0091】一方、検出ブロックノイズ数が基準ブロックノイズ数より多い場合(すなわち、画質が悪化している場合)、デジタルテレビ放送受信装置1では、現在受信しているチャンネルの現在出力中の階層以外の階層の一画面のマクロブロックにおけるブロックノイズを各々検出し、一画面当りのブロックノイズの個数を各々カウントする(S14)。そして、デジタルテレビ放送受信装置1では、現在受信しているチャンネルの全ての階層の一画面当りのブロックノイズ数を比較し、切り替える階層としてブロックノイズ数が最も少ない階層を選択する(S15)。例えば、図9における201チャンネルのC階層を出力している場合、A階層およびB階層のブロックノイズの個数も各々カウントする。そして、A～C階層のブロックノイズ数を比較し、3つの階層のうちブロックノイズ数が最も少ない階層を切り替える階層とする。なお、本実施の形態では、S11、S12およびS14での処理が特許請求の範囲に記載する再生状態検

出ステップに相当する。

【0092】「画質が悪くなったら切り替える」が設定されていない場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、受信方法設定画面WSで「電波の状態が悪くなったら切り替える」が設定されているか否かを判定する（S20）（図12参照）。

【0093】「電波の状態が悪くなったら切り替える」が設定されている場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、現在出力している階層の電界強度を測定する（S21）。そして、デジタルテレビ放送受信装置1では、測定した電界強度が基準電界強度より小さいかを判定する（S22）。測定電界強度が基準電界強度以上の場合（すなわち、電波状態が良好な場合）、デジタルテレビ放送受信装置1では、S21の処理に戻る。

【0094】一方、測定電界強度が基準電界強度より小さい場合（すなわち、電波状態が悪化している場合）、デジタルテレビ放送受信装置1では、現在受信しているチャンネルの現在出力中の階層以外の階層の電界強度を各々測定する（S23）。そして、デジタルテレビ放送受信装置1では、現在受信しているチャンネルの全ての階層の電界強度を比較し、切り替える階層として電界強度が最も大きい階層を選択する（S24）。例えば、図9における201チャンネルのC階層を出力している場合、A階層およびB階層の電界強度も測定する。そして、A～C階層の電界強度を比較し、3つの階層のうち電界強度が最も大きい階層を切り替える階層とする。なお、本実施の形態では、S21およびS23での処理が特許請求の範囲に記載する電界強度検出ステップに相当する。

【0095】「電波の状態が悪くなったら切り替える」が設定されていない場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、受信方法設定画面WSで「画質、電波の状態を考慮して切り替える」が設定されているか否かを判定する（S30）（図12参照）。「画質、電波の状態を考慮して切り替える」が設定されていない場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、S10の処理に戻る。

【0096】「画質、電波の状態を考慮して切り替える」が設定されている場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、現在出力している階層の一面のマクロブロックにおけるブロックノイズを検出し（S31）、一面面当りのブロックノイズの個数をカウントする（S32）。続いて、デジタルテレビ放送受信装置1では、現在出力している階層の電界強度を測定し（S33）、差分電界強度（＝測定電界強度－基準電界強度）を算出する（S34）。さらに、デジタルテレビ放送受信装置1では、現在出力している階層の評価値（＝検出ブロックノイズ数× α ＋差分電界強度× β ）を算出する（S35）。そして、デジタルテレビ放送受信装置1では、算出した評価値が基準評価値より小さいかを判定する（S36）。算出評価値が基準評価値以上の場合（すなわ

ち、画質および電波状態による総合的な受信状態が良好な場合）、デジタルテレビ放送受信装置1では、S31の処理に戻る。

【0097】一方、算出評価値が基準評価値より小さい場合（すなわち、画質および電波状態による総合的な受信状態が悪化している場合）、デジタルテレビ放送受信装置1では、S31からS35の処理と同様の処理により、現在受信しているチャンネルの現在出力中の階層以外の階層の評価値を各々算出する（S37）。そして、デジタルテレビ放送受信装置1では、現在受信しているチャンネルの全ての階層の算出評価値を比較し、切り替える階層として評価値が最も大きい階層を選択する（S38）。例えば、図9における201チャンネルのC階層を出力している場合、A階層およびB階層の評価値も算出する。そして、A～C階層の評価値を比較し、3つの階層のうち評価値が最も大きい階層を切り替える階層とする。

【0098】そして、デジタルテレビ放送受信装置1では、S15、S24またはS38で階層を選択すると、図19に示す階層切替処理に移行する。なお、本実施の形態では、S15、S24およびS38での処理が特許請求の範囲に記載する階層決定ステップに相当する。

【0099】図8乃至図17を参照して、デジタルテレビ放送受信装置1における階層切替処理を図19のフローチャートに沿って説明する。図19は、デジタルテレビ放送受信装置における階層切替処理のフローチャートである。

【0100】デジタルテレビ放送受信装置1では、ユーザによってチャンネルまたは／および階層が設定された場合あるいは図18に示す切替ルール生成処理または図20に示す課金切替処理で切り替える階層を選択した場合、その階層のチャンネルを設定する（S40）。

【0101】続いて、デジタルテレビ放送受信装置1では、チャンネル放送方式対応テーブルデータベース11から設定したチャンネルの放送方式対応テーブル11bを読み出す（S41）（図9参照）。

【0102】そして、デジタルテレビ放送受信装置1では、読み出した放送方式対応テーブル11bに基づいて、設定されたあるいは選択した階層のモード、変調方式、ガードインターバルおよび内符号を設定する（S42、S43、S44、S45）。例えば、図9における201チャンネルのC階層からA階層に切り替える場合、モードとして3、変調方式としてDQPSK、ガードインターバルとして1／4および内符号として7／8を設定する。

【0103】続いて、デジタルテレビ放送受信装置1では、受信しているデジタル放送信号DSの該当する階層のセグメントを取得する（S46）。図9における201チャンネルのC階層からA階層に切り替える場合、201チャンネルのデジタル放送信号DSのうちのA階層

の1つのセグメントを取得する。

【0104】そして、デジタルテレビ放送受信装置1では、設定したガードインターバルに基づいて、取得した各セグメントからガードインターバルを除去する（S47）。

【0105】さらに、デジタルテレビ放送受信装置1では、ガードインターバルを除去したセグメントに、FFTを実行し（S48）、FFT後にTMCC信号およびパイロット信号を取り出す（S49）。

【0106】続いて、デジタルテレビ放送受信装置1では、周波数デインターリーブを行い（S50）、さらに、時間デインターリーブを行う（S51）。

【0107】そして、デジタルテレビ放送受信装置1では、設定したモード、変調方式および内符号に基づいて、OFDMフレームと同期し（S52）、MPEG2TSを取得して処理を終了する（S53）。なお、本実施の形態では、S40～S53での処理が特許請求の範囲に記載する切替ステップに相当する。

【0108】図8乃至図17を参照して、デジタルテレビ放送受信装置1における課金切替設定処理を図20のフローチャートに沿って説明する。図20は、デジタルテレビ放送受信装置における課金切替設定処理のフローチャートである。

【0109】デジタルテレビ放送受信装置1では、課金設定画面FSで「できる限り途切れない料金体系にする」が設定されているか否かを判定する（S60）（図13参照）。

【0110】「できる限り途切れない料金体系にする」が設定されている場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、受信方法設定画面WSで受信状態による切替基準が設定されているか否かを判定する（S61）（図12参照）。受信状態による切替基準が設定されている場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、図18に示す切替ルール生成処理に移行する。一方、受信状態による切替基準が設定されていない場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、ユーザによって設定されているチャンネルを取得し（S62）、切り替える階層として取得したチャンネルにおける最もセグメント数の少ない階層を選択する（S63）。例えば、図9における201チャンネルのC階層を出力している場合、1つのセグメントからなるA階層を切り替える階層とする。

【0111】「できる限り途切れない料金体系にする」が設定されていない場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、課金設定画面FSで「高画質に再生する料金体系にする」が設定されているか否かを判定する（S70）（図13参照）。「高画質に再生する料金体系にする」が設定されていない場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、S60の処理に戻る。

【0112】「高画質に再生する料金体系にする」が設定されている場合、デジタルテレビ放送受信装置1で

は、ユーザによって設定されているチャンネルを取得し（S71）、切り替える階層として取得したチャンネルにおける最もセグメント数の多い階層を選択する（S72）。例えば、図9における201チャンネルのC階層を出力している場合、9つのセグメントからなるB階層を切り替える階層とする。

【0113】そして、デジタルテレビ放送受信装置1では、S63またはS72で階層を選択すると、図19に示す階層切替処理に移行する。

【0114】図8乃至図17を参照して、デジタルテレビ放送受信装置1における課金情報設定処理を図21のフローチャートに沿って説明する。図21は、デジタルテレビ放送受信装置における課金情報設定処理のフローチャートである。

【0115】デジタルテレビ放送受信装置1では、ユーザによって地上波デジタルテレビ放送の受信を開始したか否かを判定し（S80）、受信を開始すると課金情報26aを設定するための処理に移行する（図17参照）。

【0116】まず、デジタルテレビ放送受信装置1では、受信時間の計測を開始する（S81）。

【0117】続いて、デジタルテレビ放送受信装置1では、現在受信している（すなわち、現在出力している）チャンネルおよび階層を取得し、その情報を課金情報26aに設定する（S82）（図17参照）。

【0118】次に、デジタルテレビ放送受信装置1では、ナビゲーション装置から現在地の緯度と経度を取得し、その情報を課金情報26aに設定する（S83）（図17参照）。

【0119】さらに、デジタルテレビ放送受信装置1では、現在受信しているチャンネルにおける階層の電界強度を取得して課金情報26aに設定するとともに（S84）、現在受信しているチャンネルにおける階層の映像状態を取得して課金情報26aに設定する（S85）（図17参照）。

【0120】続いて、デジタルテレビ放送受信装置1では、ユーザによってチャンネルまたは／および階層が変更されたか、あるいは、自動で階層を変更したかを判定する（S86）。チャンネルまたは／および階層の変更がある場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、変更したチャンネルまたは／および階層の課金情報26aを設定するために、受信時間の計測を終了し、計測した受信時間を課金情報26aに設定してS81の処理に戻る（S87）（図17参照）。

【0121】チャンネルまたは／および階層の変更がない場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、緯度と経度を取得してから10分経過したか否かを判定する（S88）。10分経過した場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、10分毎の緯度と経度、電界強度および映像状態を課金情報を設定するために、S83の処理に戻

る。

【0122】10分経過していない場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、地上波デジタルテレビ放送の受信を終了したか否かを判定する(S89)。受信を終了していない場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、S86の処理に戻る。

【0123】受信を終了した場合、デジタルテレビ放送受信装置1では、受信時間の計測を終了し、計測した受信時間を課金情報26aに設定して処理を終了する(S90)(図17参照)。

【0124】図8乃至図17を参照して、デジタルテレビ放送受信装置1における課金情報送信処理を図22のフローチャートに沿って説明する。図22は、デジタルテレビ放送受信装置における課金情報送信処理のフローチャートである。

【0125】デジタルテレビ放送受信装置1では、午前0時か否かを判定する(S100)。

【0126】午前0時になると、デジタルテレビ放送受信装置1では、インターネットINを介して課金サーバ(図示せず)に接続し、課金センタISとの通信路を確立する(S101)(図7参照)。

【0127】続いて、デジタルテレビ放送受信装置1では、ユーザIDやパスワード等を設定し、ユーザ認証を行う(S102)。

【0128】認証されると、デジタルテレビ放送受信装置1では、前日分の課金情報26aを送信し(S103)(図17参照)、課金サーバ(図示せず)との接続を切断して処理を終了する。

【0129】図1、図7および図17を参照して、課金情報26aが送信される課金センタIS(課金サーバ(図示せず))における各ユーザ(すなわち、各ユーザが所有するデジタルテレビ放送受信装置1での受信)に対する受信料の算出処理を図23のフローチャートに沿って説明する。図23は、課金センタにおける受信料算出処理のフローチャートである。ここでは、ユーザとの課金契約において月毎の時間無制限の初期受信料[=i円/月]、分当りの割引料(割引係数[=c円/分])、割引するか否かの基準となる割引セグメント数[=j個]、割引セグメント数以下のセグメント数毎の割引率[=x%]が設定されている場合の一月分の受信料[=Z円]の算出について説明する。例えば、初期受信料が1000円、割引係数が1円/分、割引セグメント数が6、割引率がセグメント数6~3については10%、セグメント数2~1については20%とする。

【0130】課金サーバでは、月末か否かを判定する(S110)。

【0131】月末になると、課金サーバでは、受信料を算出する対象のユーザと結んでいる課金契約から、初期受信料[=i円/月]、割引係数[=c円/分]および割引セグメント数[=j個]を取得する(S111、S

112、S113)。例えば、初期受信料として1000円、割引係数として1円/分、割引セグメント数として6個を取得する。

【0132】そして、課金サーバでは、受信料[=Z円]として初期受信料[=i円/月]を初期設定する(S114)。例えば、受信料[=Z円]として1000円を設定する。

【0133】続いて、課金サーバでは、受信料を算出する対象のユーザ(デジタルテレビ放送受信装置1)から送信された一月分の課金情報26aに基づいて(図17参照)、受信階層のセグメント数が全て割引セグメント数[=j個]より多いか否かを判定する(S115)。受信階層の中に割引セグメント数[=j個]以下の階層がない場合、課金サーバでは、このユーザの一月分の受信料[=Z円]を初期受信料[=i円/月]として、S123の処理に移行する。例えば、割引セグメント数が6個の場合、受信階層の中に6個以下のセグメントからなる階層がないと、割引の対象とはならないので、受信料は初期受信料の1000円となる。

【0134】受信階層の中に割引セグメント数[=j個]以下の階層がある場合、課金サーバでは、割引計算を行う対象のセグメント数[=S]に割引セグメント数[=j個]を初期設定し、初期受信料[=i円/月]から割引引く処理に移る(S116)。例えば、割引セグメント数が6個の場合、受信階層の中に図9に示す201チャンネルのC階層(セグメント数=3個)やA階層(セグメント数=1個)等があると、割引の対象となるので、初期受信料1000円から割引引かれる。

【0135】続いて、課金サーバでは、一月分の課金情報26aに基づいて(図17参照)、受信階層の中にセグメント数[=S]に該当する階層があるか否かを判定する(S117)。受信階層の中にセグメント数[=S]に該当する階層がない場合、課金サーバでは、割引計算を行う対象のセグメント数[=S]を変えるために、S122の処理に移行する。例えば、セグメント数[=S]が6個の場合、受信階層の中に6個からなる階層がないと、セグメント数[=S]を6から1ずつ減らしていく。

【0136】受信階層の中にセグメント数[=S]に該当する階層がある場合、課金サーバでは、課金契約から、セグメント数[=S]の割引率[=x%]を取得する(S118)。例えば、受信階層の中にセグメント数[=S]が3個に該当する階層がある場合には割引率として10%を取得し、セグメント数[=S]が1個に該当する階層がある場合には割引率として20%を取得する。さらに、課金サーバでは、一月分の課金情報26aに基づいて(図17参照)、セグメント数[=S]に該当する階層の受信時間を積算し、セグメント数[=S]の階層の一月分の受信時間[=t分]を求める(S119)。そして、課金サーバでは、(前回算出時の受信料

$[=Z円] - \text{割引係数} [=c円/分] \times (\text{割引率} [=x\%] / 100) \times \text{受信時間} [=t分]$ の割引算出式により、セグメント数 $[=S]$ での割引後の受信料 $[=Z円]$ を算出する (S120)。例えば、セグメント数 $[=S]$ が3個で、前回算出時の受信料が929円、割引係数が1円/分、割引率が10%、受信時間が500分の場合、今回算出時の受信料は879 $(=929 - 1 \times (10/100) \times 500)$ 円となる。

【0137】受信料 $[=Z円]$ を算出すると、課金サーバでは、セグメント数 $[=S]$ が1か否かを判定する。

【0138】セグメント数 $[=S]$ が1でない場合、課金サーバでは、次のセグメント数 $[=S]$ で割引計算を行うために、セグメント数 $[=S]$ から1を減算し (S121)、S117の処理に戻る。

【0139】セグメント数 $[=S]$ が1の場合、課金サーバでは、このユーザの一月分の受信料 $[=Z円]$ を確定して、このユーザに対する割引計算を終了し、S123の処理に移行する。

【0140】各ユーザに対する受信料の算出が終了する毎に、課金サーバでは、全てのユーザについて受信料の算出を行ったか否かを判定し (S123)、行っていない場合にはS111の処理に戻り、行った場合には処理を終了する。

【0141】図1乃至図23を参照して、デジタルテレビ放送受信装置1 (ユーザ) と課金センタIS (課金サーバ) との課金に関するやりとりを図24のフローに沿って説明する。図24は、デジタルテレビ放送受信装置 (ユーザ) と課金センタ間との課金に関するやりとりを示すフロー図である。

【0142】ユーザは、地上波デジタルテレビ放送を受信したい場合、管理センタCSの課金センタISとの間で課金契約を結ぶ (M10)。この課金契約は、デジタルテレビ放送受信装置1により課金センタISが開設しているホームページにアクセスしてインターネットINを介して行ってもよいし、郵便物で行ってもよいし、あるいは、ユーザが課金センタISで直接行ってもよい。

【0143】課金契約を結ぶと、課金センタISでは、デジタルテレビ放送受信装置1と課金センタISの課金サーバとの接続時の認証等に使用するために、ユーザにユーザIDを貸与するとともに、課金サーバのIP [Internet Protocol] アドレス等の情報も提供する (M11)。このとき、必要に応じて、暗証番号等も設定する。また、ユーザは、課金センタISにデジタルテレビ放送受信装置1のIPアドレス等の情報を提供する。

【0144】地上波デジタルテレビ放送を受信し始めると、デジタルテレビ放送受信装置1では、一日分の課金情報26aを送信するために (図17参照)、午前0時か否かを判定する (M12)。

【0145】午前0時になると、デジタルテレビ放送受信装置1では、課金サーバのIPアドレスにより課金サ

ーバとの接続の設定を開始し (M13)、インターネットINを介して課金サーバに接続する (M14)。

【0146】接続すると、デジタルテレビ放送受信装置1では、課金サーバにユーザIDや暗証番号等の認証情報を送信する (M15)。すると、課金サーバでは、その認証情報を確認し、確認すると認証済み信号をデジタルテレビ放送受信装置1に送信する (M16)。

【0147】認証が終了すると、デジタルテレビ放送受信装置1では、前日分の課金情報26aを課金サーバに送信する (M17)。

【0148】課金情報26aが送信されると、課金サーバでは、ユーザID毎に、課金情報26aを課金情報データベース (図示せず) に格納する (M18)。

【0149】また、課金サーバでは、一月分の受信料を算出するために、月末か否かを判定する (M19)。

【0150】月末になると、課金サーバでは、ユーザ毎の受信料を算出する (M20)。

【0151】そして、課金センタISでは、一月毎に、各ユーザに対して受信料を請求する (M21)。この受信料の請求は、インターネットINを介してデジタルテレビ放送受信装置1に対して行ってもよいし、あるいは、郵便物で行ってもよいし。

【0152】この請求に応じて、ユーザは、受信料を課金センタISに支払う (M22)。この支払いは、振込でもよいし、郵送でもよいし、あるいは、ユーザが課金センタISで直接支払ってもよい。

【0153】以上のような課金に関するやりとりを行うことにより、ユーザ側では課金に関する煩わしい作業を殆どデジタルテレビ放送受信装置1で行うことができ、課金センタIS側でも課金に関する煩わしい作業を殆ど課金サーバで行うことができる。また、課金契約に課金情報26aを視聴率に利用してよい条件が含まれている場合には、管理センタCSの視聴率管理センタRSで課金情報を有効利用できる。また、課金情報26aに緯度経度、電界強度、映像状態等を含めることにより、管理センタCSで電波の干渉エリアを特定でき、その情報を各テレビ放送局TSに提供できる。

【0154】図1乃至図23を参照して、デジタルテレビ放送受信装置1 (ユーザ) と放送方式情報提供センタOS (放送方式情報提供サーバ) との放送方式に関するやりとりを図25のフローに沿って説明する。図25は、デジタルテレビ放送受信装置 (ユーザ) と放送方式情報提供センタ間との放送方式に関するやりとりを示すフロー図である。

【0155】ユーザは、テレビ放送局毎 (チャンネル毎) の放送方式対応テーブルをインターネットINを介して提供してもらいたい場合、管理センタCSの放送方式情報提供センタOSとの間で情報提供契約を結ぶ (M30)。この情報提供契約は、デジタルテレビ放送受信装置1により放送方式情報提供センタOSが開設してい

るホームページにアクセスしてインターネットＩＮを介して行ってもよいし、郵便物で行ってもよいし、あるいは、ユーザが放送方式情報提供センタＯＳで直接行ってもよい。

【0156】情報提供契約を結ぶと、放送方式情報提供センタＯＳでは、デジタルテレビ放送受信装置１と放送方式情報提供センタＯＳの放送方式情報提供サーバとの接続時の認証等に使用するために、ユーザに対してユーザＩＤを貸与するとともに、放送方式情報提供サーバのＩＰアドレス等の情報も提供する（Ｍ３１）。このとき、必要に応じて、暗証番号等も設定する。また、ユーザは、放送方式情報提供センタＯＳにデジタルテレビ放送受信装置１のＩＰアドレス等の情報を提供する。

【0157】ユーザが放送方式の情報を提供してほしい場合あるいは一定期間毎（例えば、一日毎）に、デジタルテレビ放送受信装置１では、放送方式情報提供サーバのＩＰサーバにより放送方式情報提供サーバとの接続の設定を開始し（Ｍ３２）、インターネットＩＮを介して放送方式情報提供サーバに接続する（Ｍ３３）。

【0158】接続すると、デジタルテレビ放送受信装置１では、放送方式情報提供サーバにユーザＩＤや暗証番号等の認証情報を送信する（Ｍ３４）。すると、放送方式情報提供サーバでは、その認証情報を確認し、確認すると認証済み信号をデジタルテレビ放送受信装置１に送信する（Ｍ３５）。なお、Ｍ３２～Ｍ３５ではデジタルテレビ放送受信装置１から接続する場合であるが、定期的あるいはテレビ放送局ＴＳで放送方式を変更する毎に、放送方式情報提供サーバから接続するようにしてもよい。

【0159】認証が終了すると、放送方式情報提供サーバでは、最新のチャンネル毎の放送方式対応テーブルをデジタルテレビ放送受信装置１に送信する（Ｍ３６）

（図９参照）。

【0160】チャンネル毎の放送方式対応テーブルが送信されると、デジタルテレビ放送受信装置１では、チャンネル毎の放送方式対応テーブルをチャンネル放送方式対応テーブルデータベース１１に格納する（Ｍ３７）。なお、本実施の形態では、Ｍ３２～Ｍ３７での処理が特許請求の範囲に記載する取得ステップに相当する。

【0161】また、放送方式情報提供サーバでは、一月分の受信料を算出するために、月末か否かを判定する（Ｍ３８）。

【0162】月末になると、放送方式情報提供サーバでは、ユーザ毎の情報提供料を算出する（Ｍ３９）。情報提供料の算出は、情報提供契約の内容に従って行われ、提供した情報量に応じて提供料を算出したり、送信した回数に応じて提供料を算出したり、あるいは、一月分の情報提供料が一定料金に設定している場合には算出を行わない。

【0163】そして、放送方式情報提供センタＯＳで

は、一月毎に、各ユーザに対して情報提供料を請求する（Ｍ４０）。この情報提供料の請求は、インターネットＩＮを介してデジタルテレビ放送受信装置１に対して行ってもよいし、あるいは、郵便物で行ってもよいし。

【0164】この請求に応じて、ユーザは、情報提供料を放送方式情報提供センタＯＳに支払う（Ｍ４１）。この支払いは、振込でもよいし、郵送でもよいし、あるいは、ユーザが放送方式情報提供センタＯＳで直接支払ってもよい。

【0165】以上のような放送方式に関するやりとりを行うことにより、ユーザ側では、テレビ放送局ＴＳで放送方式が変更された場合や新たにテレビ放送局ＴＳが開局された場合でも、その放送方式を迅速に入手でき、そのテレビ放送局ＴＳが提供するテレビ番組コンテンツを出力できる。

【0166】以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、前記の実施の形態に限定されることなく、様々な形態で実施される。例えば、本実施の形態ではユーザが階層を自動で切り替える際の切替基準を設定する構成としたが、ユーザが切替基準を設定しないで、デジタル受信装置側の判断で映像や音声が続けられないように階層を切り替えるようにしてもよい。また、本実施の形態では本発明に係るデジタル放送受信装置を自動車搭載テレビ用に適用したが、家庭等に設置される固定テレビ用、電車や飛行機等の他の移動体に搭載されるテレビ用、あるいは、携帯電話の１つの機能として備えられるテレビ用にも適用してよい。また、本実施の形態では本発明に係るデジタル放送受信装置をデジタルテレビ放送用に適用したが、デジタル音声放送用やデジタル文字放送等にも適用してよい。また、本実施の形態では本発明に係るデジタル放送受信装置を地上波放送用に適用したが、ＢＳ放送やＣＳ放送の衛星放送用にも適用してよい。また、本実施の形態では放送局毎の放送方式をインターネットを介して提供する構成としたが、専用回線やデジタル放送信号に乗せての放送等の他の通信媒体を介して提供してもよい。

【0167】また、本実施の形態では有料のテレビ放送を対象としてが、無料の放送を対象としてもよい。また、本実施の形態では管理センタにおいて全テレビ放送局の課金を一括して行ったりあるいは放送方式を送信する構成としたが、各放送局が個別に課金や放送方式の送信を行う構成としてもよい。また、本実施の形態では管理センタが全テレビ放送局から独立した事業体としたが、各放送局自体が管理センタを運営してもよいし、あるいは、全放送局あるいは一部の放送局が共同で運営してもよい。また、本実施の形態では複数のテレビ放送局のデジタル放送信号をテレビ塔から放送する構成としたが、各テレビ放送局の中継局から放送する構成としてもよい。

【0168】また、本実施の形態では放送方式で設定す

るパラメータをモード、キャリアの変調方式、ガードインターバルおよび誤り訂正の内符号としたが、この他に時間インターリーブ、周波数インターリーブ、誤り訂正の外符号等の他のパラメータを設定してもよい。また、本実施の形態では再生状態として画質を検出し、画質を階層を切り替える判断基準とする構成としたが、再生状態として音質を検出し、音質を階層を切り替える判断基準としてもよい。また、本実施の形態では階層の情報や階層を切り替える際の情報をマーク表示、文字表示およびバー表示で示す構成としたが、この3つの表示の1つまたは2つの表示を情報として示してもよいし、他の表示の方法で示してもよいし、あるいは、音声で示すようにしてもよい。また、本実施の形態では電界強度や映像状態の情報を一定時間毎に課金情報に格納する構成としたが、電界強度が小さくなった場合や映像状態が悪化した場合にのみ格納するようにしてもよいし、あるいは、自動車が一定距離移動する毎に格納するようにしてもよい。

【0169】

【発明の効果】本発明によれば、映像や音声途切れするような受信状態の階層で出力している場合でも、受信状態の良好な階層に切り替えて出力することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係る地上波デジタルテレビ放送システムの全体構成図である。

【図2】セグメントの分割の例であり、(a)は1+12セグメントの分割例であり、(b)は1+9+3セグメントの分割例である。

【図3】1+9+3セグメントの分割を例としてセグメント数と映像品質およびエラー耐性との関係を説明する図である。

【図4】デジタル放送信号の伝送スペクトルの受信方式の説明図である。

【図5】本実施の形態に係るテレビ放送局の構成図である。

【図6】デジタル放送信号を生成するためのMPEG2TSの説明図である。

【図7】本実施の形態に係る管理センタの構成図である。

【図8】本実施の形態に係るデジタルテレビ放送受信装置の構成図である。

【図9】本実施の形態に係るチャンネル放送方式対応テーブルであり、(a)はチャンネル放送方式コード対応テーブルであり、(b)は放送方式コード毎の放送方式対応テーブルである。

【図10】本実施の形態に係るデジタルテレビ放送受信装置のリモコンの正面図である。

【図11】本実施の形態に係るデジタルテレビ放送受信装置におけるユーザによる設定の説明図である。

【図12】本実施の形態に係るデジタルテレビ放送受信

装置における受信方法設定画面である。

【図13】本実施の形態に係るデジタルテレビ放送受信装置における課金設定画面である。

【図14】デジタル放送信号の受信時の電界強度検出方法の説明図である。

【図15】映像における画質検出方法の説明図であり、(a)は良好な画質の場合であり、(b)は不良の画質の場合である。

【図16】本実施の形態に係るデジタルテレビ放送受信装置における受信状態を示す画面の一例である、(a)は3セグメントの階層の受信状態が正常時の画面であり、(b)は3セグメントの階層の受信状態が異常時の画面であり、(c)は受信するセグメントの階層を検索中の画面であり、(d)は1セグメントの階層に切り替え時の画面である。

【図17】本実施の形態に係る課金情報のデータ構成図である。

【図18】本実施の形態に係るデジタルテレビ放送受信装置における切替ルール生成処理のフローチャートである。

【図19】本実施の形態に係るデジタルテレビ放送受信装置における階層切替処理のフローチャートである。

【図20】本実施の形態に係るデジタルテレビ放送受信装置における課金切替設定処理のフローチャートである。

【図21】本実施の形態に係るデジタルテレビ放送受信装置における課金情報設定処理のフローチャートである。

【図22】本実施の形態に係るデジタルテレビ放送受信装置における課金情報送信処理のフローチャートである。

【図23】本実施の形態に係る課金センタにおける受信料算出処理のフローチャートである。

【図24】本実施の形態に係るデジタルテレビ放送受信装置(ユーザ)と課金センタ間との課金に関するやりとりを示すフロー図である。

【図25】本実施の形態に係るデジタルテレビ放送受信装置(ユーザ)と放送方式情報提供センタ間との放送方式に関するやりとりを示すフロー図である。

【符号の説明】

1・・・デジタルテレビ放送受信装置(デジタル放送受信装置)

10・・・通信手段

11・・・チャンネル放送方式対応テーブルデータベース(放送方式保持手段)

13・・・ユーザ設定手段(設定画面提供手段)

16・・・セグメント受信状態検出手段(電界強度検出手段)

18・・・階層切替手段(切替手段)

20・・・映像状態検出手段(再生状態検出手段)

22・・・出力手段（設定画面提供手段、階層情報表示手段）

23・・・再生階層通知手段（階層情報表示手段）

24・・・切替ルール生成手段（階層決定手段）

26・・・切替履歴保持手段（履歴保持手段）

S・・・地上波デジタルテレビ放送システム

CS・・・管理センタ

DS・・・デジタル放送信号

FS・・・課金設定画面

IN・・・インターネット（放送以外の通信媒体）

IS・・・課金センタ（デジタル放送の課金を行うセンタ）

MS・・・設定メニュー画面

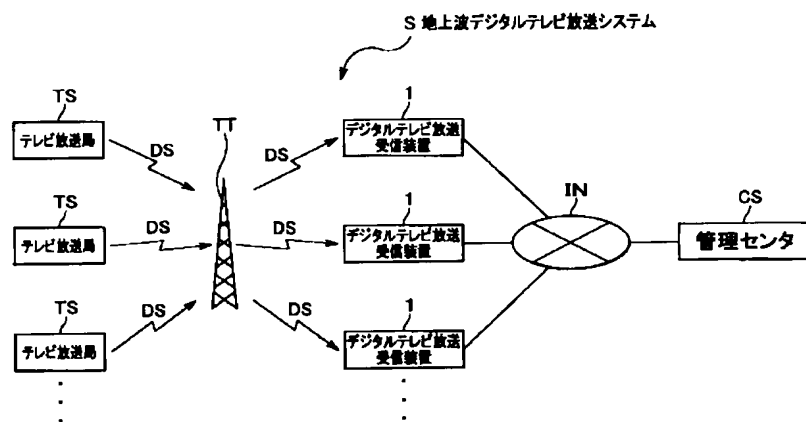
OS・・・放送方式情報提供センタ

RS・・・視聴率管理センタ

TS・・・テレビ放送局（放送局）

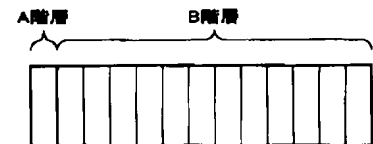
WS・・・受信方法設定画面

【図1】

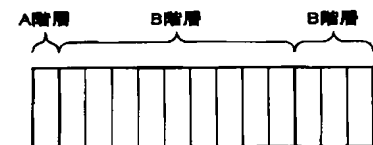


【図2】

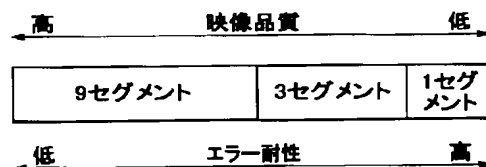
(a) 1+12セグメントに分割



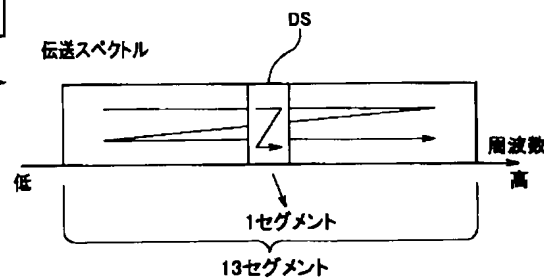
(b) 1+9+3セグメントに分割



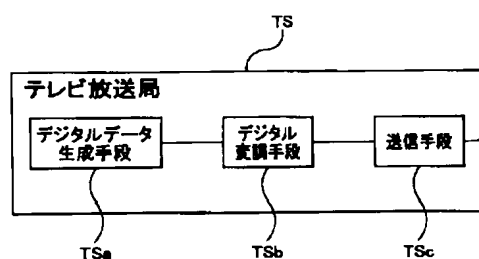
【図3】



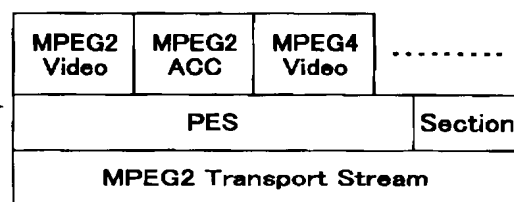
【図4】



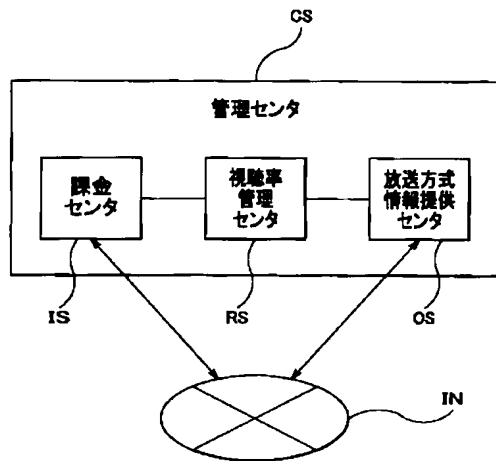
【図5】



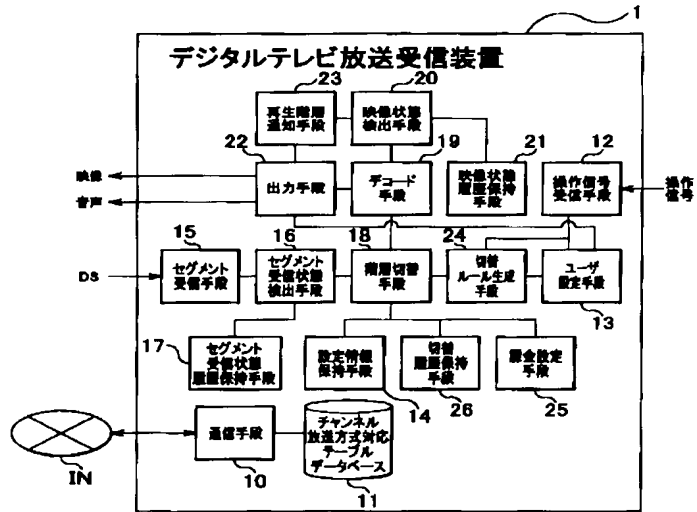
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

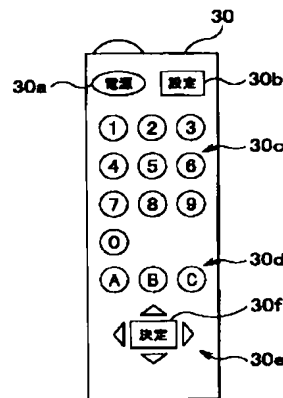
(a)

番号	チャンネル	放送方式コード
1	200ch	0x0001
2	201ch	0x0002
3	202ch	0x0003
4	203ch	0x0004
...

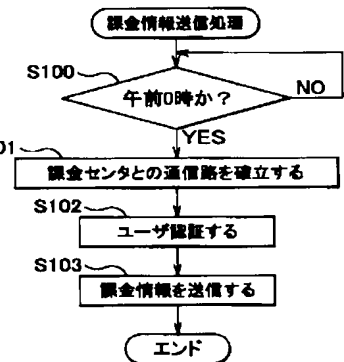
(b)

放送方式コード	解調方式	解調モード	モード	変調方式	ガードインターバル	内符号	セグメント数
0x0001	2	A	1	DQPSK	1/4	7/8	1
		B	1	16QAM	1/16	3/4	12
0x0002	3	A	3	DQPSK	1/4	7/8	1
		B	3	16QAM	1/16	3/4	9
		C	3	64QAM	1/16	3/4	3
...

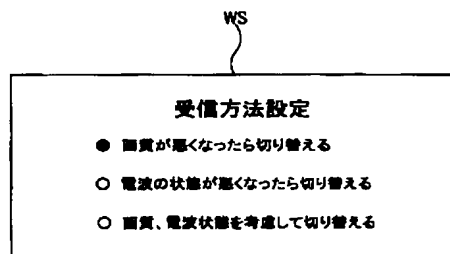
【図10】



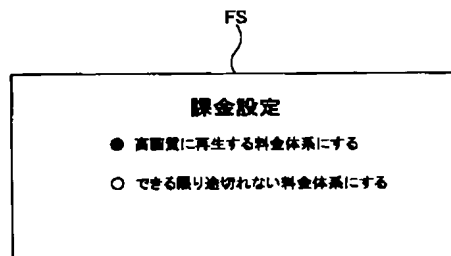
【図22】



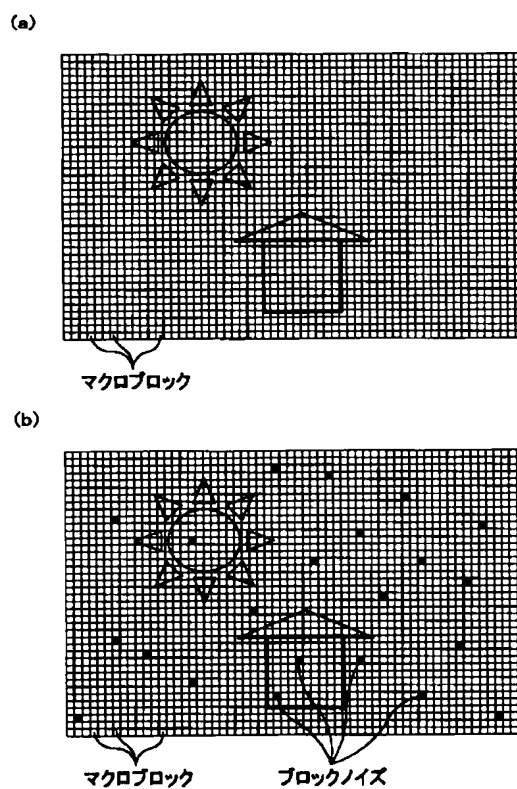
【図12】



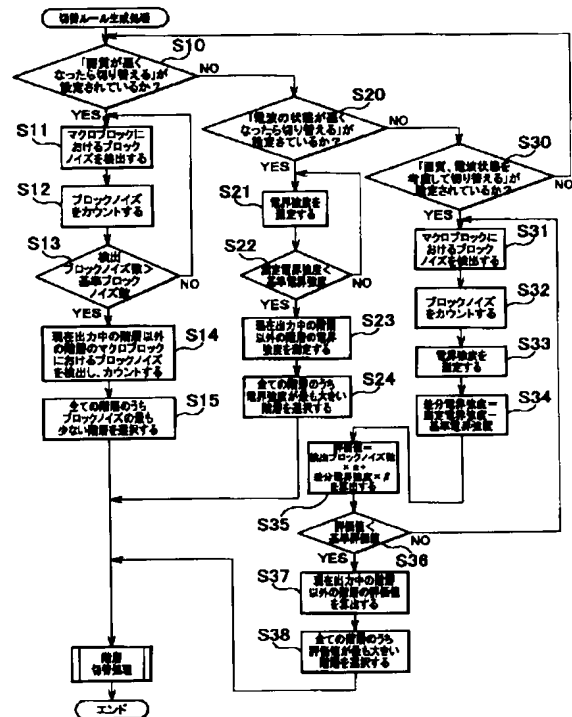
【图 1 3】



【図 15】



【図 18】



【图 17】

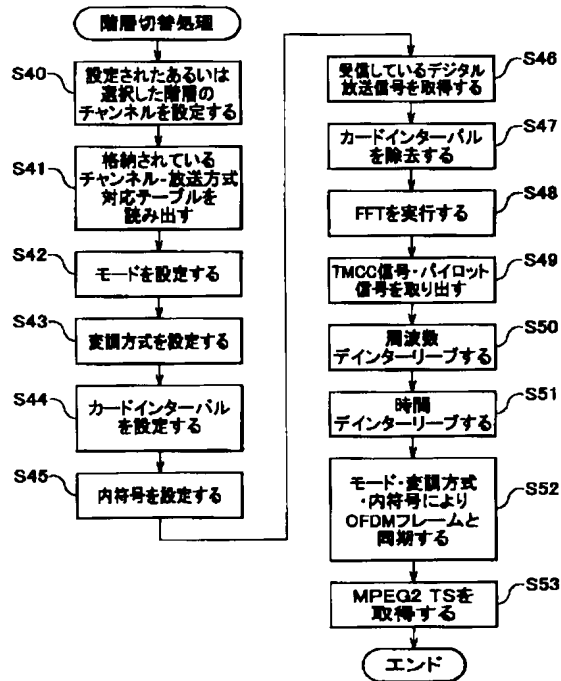
28

課金情報

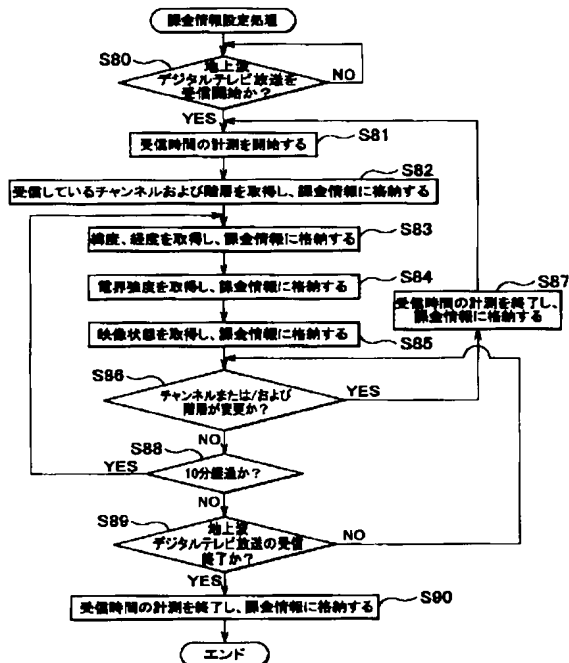
ユーザID:0x1234ffff 2002年1月1日

受信チャンネル	受信階層	受信時間	雑音	経度	電界強度	映像状態	時間
200ch	A階層	13:00~14:00	325.33	45.77	100dB	良好	13:00
			324.36	45.74	50dB	不良	13:10
		
201ch	C階層	14:00~15:00	324.72	45.78	70dB	良好	14:00
			324.60	45.79	100dB	良好	14:10
		

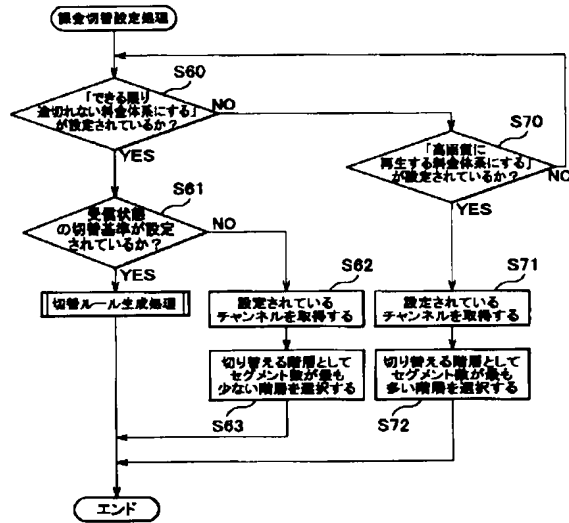
【図19】



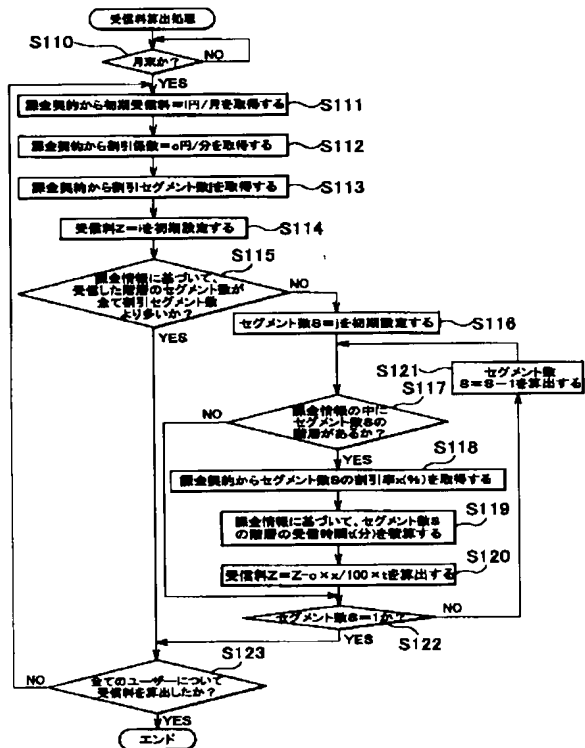
【図21】



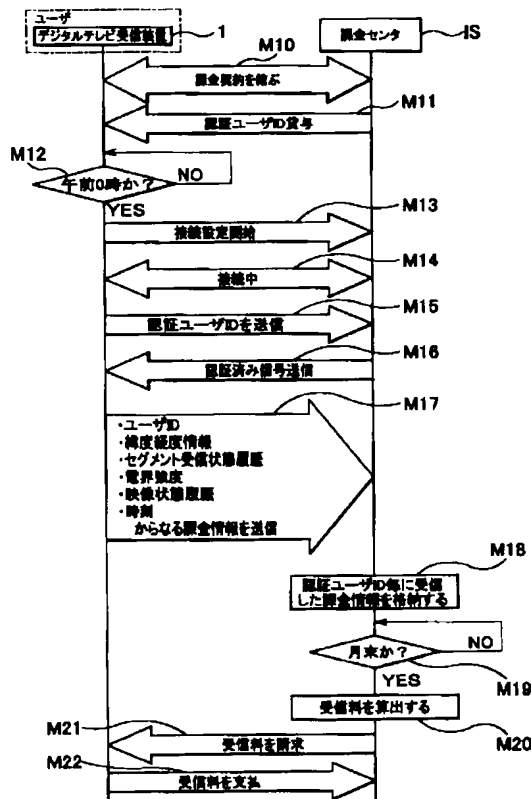
【図20】



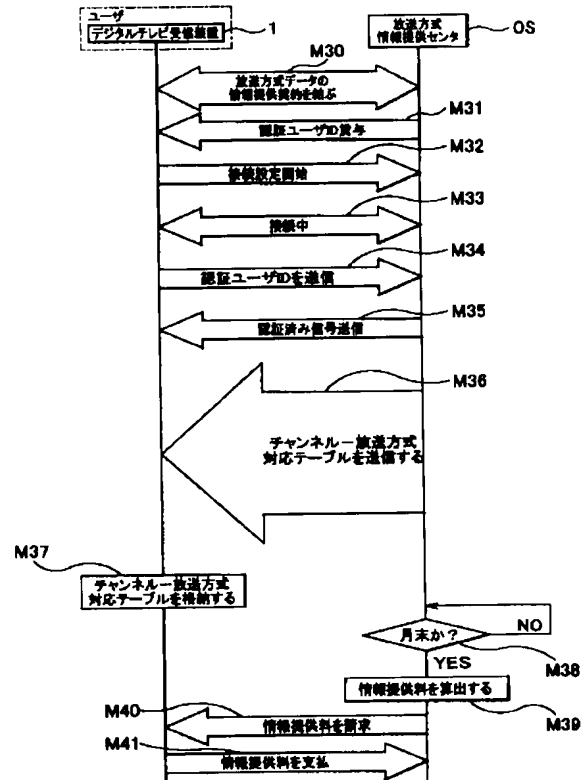
【図23】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

(72) 発明者 石田 隆張
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 山足 公也
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内
Fターム(参考) 5C025 AA23 AA30 BA25 BA27 DA01
DA10
5C064 BA07 BB01 BC01 BC16 BC20
BD04 BD09